

**PENGENDALIAN PENYAKIT BULAI JAGUNG MANIS  
MENGUNAKAN *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens***

**(Skripsi)**

Oleh

**DANI ADITAMA**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2017**

## ABSTRAK

### PENGENDALIAN PENYAKIT BULAI JAGUNG MANIS MENGUNAKAN *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens*

Oleh

**Dani Aditama**

Salah satu kendala dalam budidaya jagung adalah penyakit bulai yang disebabkan *Peronosclerospora maydis*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berupa *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens* yang diaplikasikan secara tunggal atau majemuk terhadap penyakit bulai pada tanaman jagung. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Jurusan Proteksi Tanaman dan di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung dari Desember 2013 sampai Februari 2014. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari perlakuan (1) kontrol negatif berupa penyakit bulai atau tanpa penyemprotan isolat *Pseudomonas fluorescens* dan *Paenibacillus polymyxa*, (2) perendaman benih jagung dan penyemprotan satu kali di daun corong jagung dengan menggunakan isolat *Pseudomonas fluorescens*, (3) perendaman benih jagung dan penyemprotan satu kali di daun corong jagung dengan menggunakan isolat *Paenibacillus polymyxa*, dan (4) perendaman benih jagung dan penyemprotan satu kali di daun corong jagung menggunakan isolat *Pseudomonas fluorescens* dan *Paenibacillus polymyxa*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens* efektif dalam menekan penyakit bulai dibandingkan dengan perlakuan yang tidak diberikan aplikasi apapun.

**Kata kunci :** *paenibacillus polymyxa*, penyakit bulai, *peronosclerospora maydis*, *pseudomonas fluorescens*

**PENGENDALIAN PENYAKIT BULAI JAGUNG MANIS**  
**MENGGUNAKAN *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens***

Oleh

**DANI ADITAMA**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Program Studi Agroteknologi**  
**Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN**  
**UNIVERSITAS LAMPUNG**  
**BANDAR LAMPUNG**  
**2017**

Judul Skripsi : **PENGENDALIAN PENYAKIT BULAI  
JAGUNG MANIS MENGGUNAKAN  
*Paenibacillus polymyxa* dan  
*Pseudomonas fluorescens***

Nama Mahasiswa : **Dani Aditama**

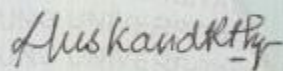
Nomor Pokok Mahasiswa : 0914013187

Jurusan : Agroteknologi

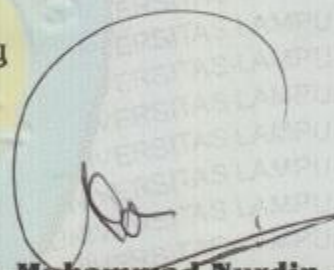
Fakultas : Pertanian

**MENYETUJUI**

**1. Komisi Pembimbing**

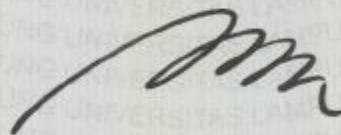


**Dr. Ir. Suskandini Ratih, M.P.**  
NIP 196105021987072001



**Ir. Muhammad Nurdin, M.Si.**  
NIP 196107201986031001

**2. Ketua Jurusan Agroteknologi**

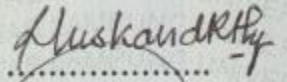


**Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si.**  
NIP 196305081988112001

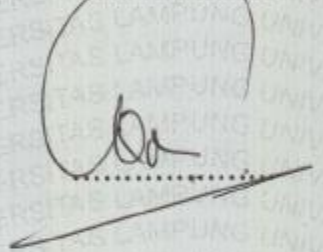
## MENGESAHKAN

### 1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Ir. Suskandini Ratih, M.P.**



Sekretaris : **Ir. Muhammad Nurdin, M.Si.**



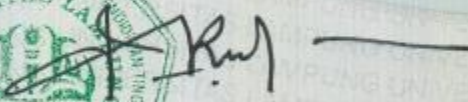
Penguji  
Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Ir. Cipta Ginting, M.Sc.**



### 2. Dekan Fakultas Pertanian



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
NIP. 196110201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **14 Desember 2016**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PENGENDALIAN PENYAKIT BULAI JAGUNG MANIS MENGGUNAKAN *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens*”** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 15 Desember 2016

Penulis,



**Dani Aditama**

**NPM s0914013187**

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Desa Donomulyo Kecamatan Bumi Agung Kabupaten Lampung Timur pada tanggal 25 Desember 1991 ; merupakan anak tunggal, dari pasangan Bapak Supri Yanto dan Ibu Supri Hatin.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN 1 Hadimulyo pada tahun 2003, sekolah lanjutan tingkat pertama di SLTPN 1 Gedung Boga pada tahun 2006, serta sekolah menengah atas di SMA Ganesa Metro pada tahun 2009 Tahun 2009, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur mandiri (UM).

Pada tahun 2012 penulis melakukan Praktik Umum (PU) di Laboratorium Proteksi Tanaman, Trimurjo, Lampung Tengah Kemudian Penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Adi Karya Mulya , Kec. Panca Jaya, Kab. Mesuji.

“Tidak ada rahasia untuk sukses melainkan sebuah persiapan, kerja keras dan belajar dari kesalahan”  
(Colin Powel)

“Kecerdasan tanpa ambisi bagaikan seekor burung tak bersayap”  
(Salvador Dali)

“Berbuat baiklah kepada orang jahat karena merekalah yang utama membutuhkan kebaikan”  
(Dani Aditama)



Kupersembahkan karya sederhana ini sebagai rasa hormat, bakti,  
tanggung jawab, dan terima kasihku

Kepada :

Ayahanda Supri Yanto dan Ibunda Supri Hatina

Kakek-ku

Tumirin

Sahabat-sahabat dan orang terdekat yang selalu memberikan, doa,  
semangat dan dorongan dalam setiap langkah-langkah penulis

Almamaterku tercinta  
Universitas Lampung

## SANWACANA

Rasa syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah memberikan, rahmat, hidayah, serta segala nikmat yang tak terhingga Pada kesempatan ini, dengan segenap kerendahan hati dan rasa hormat, saya mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Suskandini Ratih, M.P., selaku pembimbing pertama, yang telah memberikan motivasi, ide dan bimbingan selama penulis merencanakan, melaksanakan penelitian hingga penulisan skripsi ini berakhir,
2. Bapak Ir . Muhammad Nurdin, M.Si., selaku pembimbing kedua, atas segala motivasi, ide dan bimbingan selama penulis menjalankan penelitian hingga penulisan skripsi ini berakhir,
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Cipta Ginting M. Sc., selaku penguji atas segala petunjuk, saran, serta pengarahan dalam penulisan skripsi ini,
4. Bapak Ir. Ardian, M.Agr., selaku pembimbing akademik yang telah menuntun dan membimbing penulis selama menyelesaikan pendidikan di Fakultas Pertanian Universitas Lampung,
5. Bapak Prof. Dr. Ir. Purnomo, M.S., selaku ketua bidang Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung;

7. Ibu Prof. Dr.Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung,
8. Tenaga kependidikan di agroteknologi (Pak Rojali, Pak Pono, Mas mustofa, Mas Iwan, Pak Pariadi, dan Mba U'um) atas segala bantuan dan kerja samanya
9. Sadewi Admika Yani, atas kesabaran dan kesetiaanya dalam menemani, memberi semangat dan dorongan kepada penulis selama ini
10. Sandi , Ragil, Putu, Komeng, Dika, Reza, Panji, Abang- abang tingkat 2007 & 2008 serta Adik-adik 2010 & 2011 dan Anak-anak kontrakan atas semua kritik, saran, bantuan kalian sehingga penulisan skripsi ini berjalan dengan lancar, dan rekan-rekan bidang HPT dan jurusan AGT yang telah membantu selama penulis menyelesaikan studi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi sedikit harapan semoga skripsi yang sederhana ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, 14 Desember 2016  
Penulis

**Dani Aditama**

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	i
DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
I.1 Latar belakang .....	1
I.2 Tujuan Penelitian .....	2
I.3 Kerangka Pemikiran .....	3
I.4 Hipotesis .....	5
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Jagung Manis ( <i>Zea mays</i> L. <i>Saccharata</i> ) .....	6
2.2 Penyakit bulai jagung manis .....	7
2.2.1. Pendahuluan .....	7
2.2.2. Penyebab penyakit.....	7
2.2.3. Gejala.....	8
2.2.4. Siklus Penyakit .....	8
2.2.5. Pengendalian .....	9
2.3 <i>Paenibacillus polymyxa</i> .....	9
2.4 <i>Pseudomonas fluorens</i> L.....	10
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	11
3.2 Alat dan Bahan.....	11
3.3 Metode penelitian.....	11
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	12
3.4.1 Penanaman jagung manis.....	12

3.4.2	Inokulasi penyebab bulai .....	12
3.4.3	Perbakan isolat bakteri <i>Paenibacillus polymyxa</i> dan <i>Pseudomonas fluorescens</i> .....	12
3.4.4	Pembuatan suspensi bakteri <i>Paenibacillus polymyxa</i> dan <i>Pseudomonas fluorescens</i> .....	13
3.5	Pengamatan .....	13

#### **IV. HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Hasil.....	14
4.1.1	Gejala penyakit.....	14
4.1.2	Masa inkubasi penyakit bulai .....	14
4.1.3	Keterjadian Penyakit Bulai pada tanaman jagung manis .....	15
4.1.4	Tinggi Tanaman Jagung Manis .....	18
4.1.5	Bobot Tongkol Jagung Manis .....	20
4.2	Pembahasan .....	21

#### **V. KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1	Simpulan .....	23
5.2	Saran .....	23

#### **DAFTAR PUSTAKA**

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Masa Inkubasi Penyakit Bulai (Hari).....	27
Tabel 2	Uji Homogenitas Masa Inkubasi Penyakit Bulai .....	27
Tabel 3.	Analisis Ragam Masa Inkubasi Penyakit Bulai .....	27
Tabel 4.	Uji BNT Masa Inkubasi Penyakit Bulai.....	27
Tabel 5.	Keterjadian Penyakit Bulai Jagung Manis Pada Minggu Ke-1 (%) .....	28
Tabel 6.	Uji Homogenitas Keterjadian Penyakit Bulai Jagung Manis Pada Minggu Ke-1 (%) .....	28
Tabel 7.	Analisis Ragam Keterjadian Penyakit Bulai Jagung Manis Pada Minggu Ke-1 (%) .....	28
Tabel 8.	Uji BNT Bulai Jagung Manis Pada Minggu Ke-1 (%) .....	28
Tabel 9.	Keterjadian Penyakit Bulai Jagung Manis Pada Minggu Ke-2 (%) .....	29
Tabel 10.	Uji Homogenitas Keterjadian Penyakit Bulai Jagung Manis Pada Minggu Ke-2 (%) .....	29
Tabel 11.	Analisis Ragam Keterjadian Penyakit Bulai Jagung Manis Pada Minggu Ke-2 (%) .....	29
Tabel 12.	Uji BNT Bulai Keterjadian Penyakit Bulai Jagung Manis Pada Minggu Ke-2 (%) .....	29
Tabel 13.	Keterjadian Penyakit Bulai Jagung Manis Pada Minggu Ke-3 (%) .....	30
Tabel 14.	Uji Homogenitas Keterjadian Penyakit Bulai Jagung Manis Pada Minggu Ke-3 (%) .....	30
Tabel 15	Analisis Ragam Keterjadian Penyakit Bulai Jagung Manis Pada Minggu Ke-3 (%) .....	30
Tabel 16.	Uji BNT Keterjadian Penyakit Bulai Jagung Manis Pada Minggu Ke-3 (%) .....	31
Tabel 17	Keterjadian Penyakit Bulai Jagung Manis Pada Minggu Ke-4 (%) .....	31

Tabel 18	Uji Homogenitas Keterjadian Penyakit Bulai Jagung Manis Pada Minggu Ke-4 (%) .....	31
Tabel 19	Analisis Ragam Keterjadian penyakit Bulai Jagung Manis Pada Minggu Ke-4 (%) .....	31
Tabel 20.	Uji BNT Keterjadian Penyakit Bulai Jagung Manis Pada Minggu Ke-4 (%) .....	31
Tabel 21	Tinggi Tanaman Jagung Manis Pada Hari Ke-7 (Cm).....	32
Tabel 22.	Uji Homogenitas Tinggi Tanaman Jagung Manis Pada Hari Ke-7 (Cm) .....	32
Tabel 23	Analisis Ragam Tinggi Tanaman Jagung Manis Pada Hari Ke-7 (Cm) .....	32
Tabel 24	Tinggi Tanaman Jagung Manis Pada Hari Ke-14 (Cm).....	32
Tabel 25.	Uji Homogenitas Tinggi Tanaman Jagung Manis Pada Hari Ke-14 (Cm) .....	33
Tabel 26.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman Jagung Manis Pada Hari Ke-14 (Cm) .....	33
Tabel 27.	Tinggi Tanaman Jagung Manis Pada Hari Ke-21 (Cm).....	33
Tabel 28	Uji Homogenitas Tinggi Tanaman Jagung Manis Pada Hari Ke-21 (Cm) .....	33
Tabel 29.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman Jagung Manis Pada Hari Ke-21 (Cm).....	34
Tabel 30.	Tinggi Tanaman Jagung Manis Pada Hari Ke-28 (Cm).....	34
Tabel 31.	Uji Homogenitas Tinggi Tanaman Jagung Manis Pada Hari Ke-28 (Cm) .....	34
Tabel 32.	Analisis Ragam Tinggi Tanaman Jagung Manis Pada Hari Ke-28 (Cm) .....	34
Tabel 33.	Bobot Tongkol Jagung Manis (Gram) .....	35
Tabel 34.	Uji Homogenitas Bobot Tongkol Jagung Manis (Gram).....	35
Tabel 35	Analisis Ragam bobot Tongkol Jagung Manis (Gram).....	35
Tabel 36.	Uji BNT Bobot Tongkol Jagung Manis (Gram) .....	35

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Rerata Masa Inkubasi Penyakit Bulai Jagung .....	15
Gambar 2 Rerata Keterjadian Keterjadian Penyakit Bulai 7 HIS Hingga 28 HSI Pada Tanamn Jagung Manis. ....	16
Gambar 3. Rerata tinggi tanaman jagung manis 7 HST hingga 28 HST ...	18
Gambar 4 Rerata Bobot Tongkol Jagung Manis.....	20
Gambar 5 Benih jagung manis varietas Bonanza F1. ....	36
Gambar 6 Perbanyak isolat bakteri <i>Pseudomonas fluorescens</i> dan <i>Paenibacillus polymyxa</i> .....	36
Gambar 7 Inokulasi penyakit bulai pada tanaman jagung manis yang berumur 5 HST. ....	37
Gambar 8 Penyemprotan ketahanan tanaman pada tanaman jagung manis. ....	37
Gambar 9 Tanaman jagung manis yang terinfeksi penyakit bulai. ....	38
Gambar 10 Tongkol jagung manis yang terinfeksi penyakit bulai. ....	38



## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Jagung (*Zea mays* L.) di Indonesia merupakan bahan pangan yang diharapkan untuk menunjang ketahanan pangan nasional. Pemerintah menekankan pencapaian peningkatan produksi jagung nasional. Namun dalam peningkatan produksi jagung, petani dihadapkan pada berbagai permasalahan, salah satunya penyakit bulai jagung.

Penyakit bulai dilaporkan menjadi kendala produksi di daerah penanaman jagung dan termasuk juga jagung manis. Kehilangan hasil jagung dan termasuk juga jagung manis akibat penyakit bulai dapat mencapai 100% atau puso (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung, 2010). Susbandi dkk.,(1996) menyatakan bahwa penurunan produksi jagung manis akibat penyakit bulai bervariasi antara 16%-99% bergantung kepada kualitas benih jagung dan kultivar jagung dan termasuk juga jagung manis yang ditanam. Selama ini pengendalian penyakit bulai jagung dan termasuk juga jagung manis dilakukan dengan cara kimia menggunakan bahan aktif metalaksil. Namun demikian cara tersebut tidak efektif karena kadang kala bahan aktif metalaksil tidak diberikan dengan optimum (Susbandi dkk., 1996).

Pada beberapa tahun terakhir, bakteri *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens* mulai banyak digunakan untuk mengendalikan penyakit tanaman. Bakteri *Paenibacillus polymyxa* diketahui merupakan salah satu pemacu ketahanan tanaman dan sekaligus bersifat antagonis yang dapat mengendalikan beberapa jenis patogen. Pengendalian penyakit hawar daun bakteri (HDB) yang diterapkan oleh BBPOPT Jatisari adalah dengan pemanfaatan bakteri *Paenibacillus polymyxa* tersebut. Efektifitas *Paenibacillus polymyxa* sebagai bakteri antagonis dan pemacu ketahanan tanaman terhadap penyakit hawar daun bakteri (HDB) cukup tinggi dengan menunjukkan penghambatan terhadap kemunculan gejala awal penyakit dan penghambatan penyebaran penyakit (Banjarnahor 2010, dalam Wibowo, 2011). Jenis bakteri lain yaitu *Pseudomonas fluorescens* sudah banyak diketahui berpotensi sebagai agensia hayati. Selain dapat digunakan untuk pengendalian patogen tanaman yang bersifat *soilborne*, bakteri *Pseudomonas fluorescens* juga dapat digunakan mengendalikan patogen tanaman yang bersifat *airborne* dan pemacu ketahanan tanaman. Atas dasar hal tersebut maka dilakukan pengendalian penyakit bulai jagung dengan menggunakan bakteri *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens* secara tunggal dan majemuk.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemacu ketahanan tanaman berupa *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens* yang diaplikasikan secara tunggal atau majemuk terhadap penyakit bulai pada jagung manis.

### 1.3 Kerangka Pemikiran

Salah satu cara pengendalian penyakit bulai yaitu pengendalian hayati menggunakan agensia hayati seperti *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens*. Isolat bakteri *Paenibacillus polymyxa* merupakan mikroorganisme tanah yang dapat digunakan untuk mengendalikan patogen tanaman. Siregar *et al.*, (2007) melaporkan bahwa perendaman benih cabai dengan bakteri *Paenibacillus polymyxa* dapat menekan penyakit antraknosa pada tanaman cabai. Isolat bakteri *Paenibacillus polymyxa* dapat mengendalikan beberapa jenis patogen. Pengendalian penyakit hawar daun bakteri (HDB) yang diterapkan oleh BBPOPT Jatisari adalah dengan pemanfaatan bakteri *Paenibacillus polymyxa* tersebut. Efektifitas *Paenibacillus polymyxa* sebagai bakteri antagonis terhadap penyakit hawar daun bakteri (HDB) cukup tinggi dengan menunjukkan penghambatan terhadap kemunculan gejala awal penyakit, penghambatan penyebaran penyakit maupun intensitas penyakit (Banjarnahor 2010, dalam Wibowo, 2011). Bakteri *Paenibacillus polymyxa* merupakan mikroorganisme tanah yang dapat digunakan untuk mengendalikan patogen tanaman. Siregar *et al.*, (2007) melaporkan bahwa perendaman benih cabai dengan bakteri *Paenibacillus polymyxa* dapat menekan penyakit antraknosa pada tanaman cabai.

Rismansyah (2010) melaporkan bahwa *Paenibacillus polymyxa* dapat menekan 52% gejala penyakit *bacterial red stripe* (BRS) yang disebabkan oleh *Pseudomonas syringe* dan menekan 28% gejala penyakit hawar daun yang disebabkan oleh *Xanthomonas oryzae* pada padi. Penggunaan bakteri *Paenibacillus polymyxa* sebagai agensia pengedali hayati juga dilakukan pada

tanaman krisan untuk mengendalikan penyakit. Hasil penelitian yang dilakukan Hanudin *et al.* (2010) dengan cara penambahan bakteri *Paenibacillus polymyxa* pada konsentrasi 0,3% dapat menekan intensitas serangan *Puccinia horiana* sebanyak 38,49%. Dari hasil penelitian terhadap jenis penyakit lain maka diharapkan bahwa bakteri *Paenibacillus polymyxa* memiliki peluang untuk dikembangkan sebagai agensia pengendali hayati untuk pengendalian penyakit bulai pada tanaman jagung manis.

Menurut Sharman, *et al.*, (1993), bakteri *Paenibacillus polymyxa* dapat berperan sebagai pemacu ketahanan tanaman berkaitan dengan pengendalian beberapa jenis patogen. Bakteri ini menghasilkan antibiotik berupa polimiksin, mampu mengikat nitrogen dan mengandung hormon pengatur gibberellin. Menurut Sheela dan Usharani, (2013) bakteri *Paenibacillus polymyxa* menghasilkan senyawa biofilm yang mampu memproduksi eksopolisakarida. Ketahanan tanaman terhadap serangan patogen juga terjadi karena adanya peningkatan aktivitas enzim pada tanaman seperti kitinase. Kemampuan *Paenibacillus polymyxa* dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman disebabkan karena bakteri ini memproduksi auksin dan sitokinin disamping dapat memfiksasi nitrogen juga dapat melarutkan fosfat. Pemacu ketahanan tanaman dapat juga diperoleh dari peran bakteri *Pseudomonas fluorescens* yang sudah banyak diketahui berpotensi pengendali penyakit tanaman. Selain dapat digunakan untuk pengendalian patogen tanaman yang bersifat *soilborne*, bakteri *Pseudomonas fluorescens* juga dapat digunakan mengendalikan patogen tanaman yang bersifat *airborne*

Mahmud (1991) melaporkan bahwa bakteri *Pseudomonas fluorescens* mampu mengendalikan penyakit hawar daun bakteri (HDB) pada padi secara *in vitro*. Hasil penelitian menyebutkan bahwa bakterisasi biji kacang tanah dengan bakteri *Pseudomonas fluorescens* mengurangi serangan busuk batang. Kemampuan bakteri *Pseudomonas fluorescens* mengendalikan patogen tanaman yang bersifat *airbone* tersebut menunjukkan bahwa bakteri *Pseudomonas fluorescens* tersebut ada yang mampu bertahan di filosfer tanaman. Hal ini juga dilaporkan bahwa selain terdapat dalam tanah, bakteri *Pseudomonas fluorescens* diketahui juga terdapat di permukaan daun. Kenyataan ini menjadi dugaan bahwa bakteri *Pseudomonas fluorescens* kemungkinan juga dapat bertahan di filosfer tanaman jagung.

#### **1.4 Hipotesis**

1. Isolat bakteri *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens* dapat mengendalikan penyakit bulai jagung manis.
2. Diperoleh isolat bakteri yang paling efektif menurunkan keterjadian penyakit bulai jagung manis.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Jagung Manis ( *Zea mays* L. *Saccharata*)

Klasifikasi ilmiah tanaman jagung manis :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub Divisi	: <i>Angiospermae</i>
Class	: <i>Monocotyledone</i>
Ordo	: <i>Cyperales</i>
Famili	: <i>Gramineae</i>
Genus	: <i>Zea</i> L.
Spesies	: <i>Zea mays</i> L.

Jagung manis merupakan tanaman semusim ( *annual* ). Satu siklus hidupnya diselesaikan dalam 80-150 hari. Paruh pertama dari siklus merupakan tahap pertumbuhan vegetatif dan paruh kedua untuk tahap pertumbuhan generatif. Jagung manis dapat ditanam di indonesia mulai dataran rendah sampai di daerah pegunungan yang memiliki ketinggian antara 1000-1800 m dpl. Daerah dengan ketinggian optimum antara 0-600 m dpl merupakan ketinggian yang baik bagi pertumbuhan tanaman jagung (AAK, 1993).

## 2.2 Penyakit bulai jagung manis

### 2.2.1. Pendahuluan

Penyakit bulai pada jagung dan termasuk jagung manis merupakan penyakit utama yang paling berbahaya karena sebarannya yang sangat luas meliputi beberapa negara penghasil jagung di dunia seperti Filipina, Thailand, India, Indonesia, Afrika, dan Amerika. Hampir semua propinsi di Indonesia yang menanam jagung kehilangan hasil yang ditimbulkannya dapat mencapai 100% pada varietas jagung yang rentan (Semangun, 1993). Hal ini seperti yang dialami petani di kabupaten Tegal, Jawa Tengah, dimana lebih dari 220 hektar lahan jagung mereka terserang bulai, sehingga kerugian yang di derita petani akibat penyakit ini mencapai 500 juta lebih. Bulai merupakan penyakit tanaman yang patogennya bersifat parasit obligat yang hanya mampu tumbuh dan berkembang pada jaringan hidup tanaman jagung.

### 2.2.2. Penyebab penyakit

Penyakit bulai ( *downy mildew* ) pada jagung menimbulkan kerugian besar, sehingga ditakuti oleh petani. Penyakit ini disebabkan oleh jamur *Peronosclerospora maydis* atau *Peronosclerospora javanica* atau *Peronosclerospora philippinensis* yang akan berkembang pesat pada suhu udara 27°C atau lebih serta keadaan udara lembab. Pada fase vegetatif (0 – 14 hari setelah tanam) adalah masa kritis pada tanaman jagung diserang bulai. (Prihatman, 2000).

### 2.2.3. Gejala

Menurut Semangun (2004), penyakit bulai dapat menimbulkan gejala sistemik yang meluas ke seluruh bagian tanaman atau dapat menimbulkan gejala lokal (setempat) Gejala sistemik hanya terjadi bila jamur dari daun yang terinfeksi dapat mencapai titik tumbuh sehingga dapat menginfeksi semua daun yang dibentuk oleh titik tumbuh itu. Pada tanaman berumur 2-3 minggu, daun runcing dan kecil, kaku dan pertumbuhan batang terhambat, warna menguning, sisi bawah daun terdapat lapisan konidium cendawan warna putih, sedangkan ketika berumur 3-5 minggu, tanaman yang terserang mengalami gangguan pertumbuhan, daun berubah warna dan perubahan warna ini dimulai dari bagian pangkal daun, tongkol berubah bentuk dan isi pada tanaman dewasa, terdapat garis-garis kecoklatan pada daun tua.

### 2.2.4. Siklus Penyakit

Jamur *Peronosclerospora maydis* tidak dapat hidup secara saprofitik. Selain itu, jamur ini tidak membentuk *oospora*. Tidak terdapat tanda-tanda bahwa jamur bertahan dalam tanah pertanaman jagung Tanah bekas pertanaman jagung yang terserang jamur *Peronosclerospora maydis* berat dapat sehat sama sekali. Jamur ini harus bertahan dari musim ke musim pada tanaman hidup (Semangun, 2004)

Konidia jamur terbentuk di waktu mala pada waktu daun berembun, dan konidia segera dipencarkan oleh angin. Konidia segera berkecambah dengan membentuk pembuluh kecambah yang akan mengadakan infeksi pada daun muda dari tanaman muda melalui stomata. Pembuluh kecambah membentuk apersorium di muka stomata ini (Semangun, 2004).



### 2.2.5. Pengendalian

Pengendalian penyakit bulai melalui penggunaan fungisida berbahan aktif *metalaksil* bergeser keefektifannya karena perubahan ketahanan ras jamur akibat persilangan antar ras jamur yang tahan metalaksil. Selain itu, residu fungisida dapat mencemari lingkungan.

### 2.3 *Paenibacillus polymyxa*

Menurut Wei *et al.*, (1996) dalam Sheela dan Usharani, (2013) bakteri *Paenibacillus polymyxa* merupakan bakteri tanah dan dapat menjadi bakteri antagonis yang secara morfologis dapat dikenali dari bentuk elevasi pertumbuhan koloni cembung dan berlendir. Sel bakteri berbentuk batang dengan sifat gram positif. Bakteri ini memiliki kemampuan untuk tumbuh pada pH 5.7. Bakteri ini menggunakan glukosa sebagai substrat pertumbuhannya. Menurut Sharman, *et al.*, (1993) bakteri *Paenibacillus polymyxa* dapat berperan sebagai pengimbas ketahanan tanaman. Bakteri ini menghasilkan antibiotik berupa polimiksin, mampu mengikat nitrogen dan mengandung hormon pengatur gibberellin.

Menurut Siregar, *et al.*, (2007) bahwa benih cabai yang direndam dengan bakteri *Paenibacillus polymyxa* dapat mengurangi intensitas penyakit antraknosa pada tanaman cabai. Bakteri *Paenibacillus polymyxa* juga dilaporkan dapat memacu pertumbuhan tanaman cabai. Perlakuan perendaman benih dengan *Paenibacillus polymyxa* terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman cabai

#### 2.4 *Pseudomonas fluorescens* L.

*Pseudomonas* merupakan salah satu genus dari famili *Pseudomonadaceae*. Bakteri ini terbentuk batang lurus atau lengkung tidak membentuk spora dan bereaksi negatif terhadap pewarnaan gram. *Pseudomonas* terbagi atas grup, diantaranya adalah sub-grup berpendarfluor (*fluorescens*) yang dapat mengeluarkan pigmen phenazine. Kemampuan menghasilkan pigmen phenazine juga dijumpai pada kelompok tak berpendarfluor yang disebut sebagai spesies *Pseudomonas multivorans*. Sehubungan itu maka ada empat spesies dalam kelompok *fluorecens* yaitu *Pseudomonas aeruginosa*, *Pseudomonas fluorescens*, *Pseudomonas putida*, dan *Pseudomonas multivorans*.

*Pseudomonas fluorescens* termasuk ke dalam bakteri yang dapat ditemukan dimana saja sering kali ditemukan pada bagian tanaman (permukaan daun dan akar) dan sisa tanaman yang membusuk, tanah dan air. Selain terdapat dalam tanah, bakteri *Pseudomonas* kelompok *fluorescens* diketahui juga terdapat di permukaan daun. Beberapa strain *Pseudomonas fluorescens* diketahui berpotensi sebagai agensia hayati.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Jurusan Agroteknologi dan Laboratorium Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Penelitian dilakukan pada Desember 2013 hingga Februari 2014.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : cawan petri, tabung reaksi, laminar air-flow, alkohol, air steril, nampan plastik, botol kecil, autoklaf, timbangan elektrik, magnetic stirer, rotamixer, alumunium foil, tisu, hand sprayer, dan alat tulis sedangkan bahan yang digunakan adalah isolat *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens* yang diperoleh dari Laboratorium Penyakit Tumbuhan, media Nutrien Agar, Alkohol 70%, media King's B, tanaman jagat manis varietas Bonanza F1 , dan aquades.

#### 3.3 Metode penelitian

Perlakuan disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari perlakuan (1) kontrol negatif berupa penyakit bulai atau tanpa penyemprotan isolat *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens*. (2) perendaman benih jagat dan penyemprotan satu kali di daun corong jagat dengan

menggunakan isolat *Pseudomonas fluorescens*. (3) perendaman benih jagung dan penyemprotan satu kali di daun corong jagung dengan menggunakan isolat *Paenibacillus polymyxa*. (4) perendaman benih jagung dan penyemprotan satu kali di daun corong jagung menggunakan isolat *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens*. Data diolah dengan uji F (sidik ragam) dan selanjutnya perbedaan antar perlakuan diuji lanjut dengan BNT dengan taraf kepercayaan 95%

### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1 Penanaman jagung manis**

Tanaman jagung manis varietas Bonanza F1 ditanam pada lahan yang berukuran 3 x 6 m. Jarak tanaman jagung 25 X 75 cm. Pemupukan tanaman dilakukan dengan pupuk NPK majemuk dengan dosis 180 kg/ha.

#### **3.4.2 Inokulasi penyebab bulai**

Inokulasi buatan dilakukan dengan cara menyemprotkan suspensi potongan daun jagung bergejala bulai ke daun corong tanaman jagung sehat berumur 5 hari setelah tanaman.

#### **3.4.3 Perbanyak isolat bakteri *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens***

Isolat *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens* yang digunakan merupakan koleksi dari Laboratorium Penyakit Tumbuhan Jurusan Agroteknologi Universitas Lampung, yang diperbanyak pada media Nutrien Agar dan media King's B.

#### 3.4.4 Pembuatan suspensi bakteri *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens*

Suspensi *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens* dibuat dengan cara mensuspensikan bakteri *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens* pada air dan gula 5 gr (untuk 1 liter air). Suspensi *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens* digunakan untuk perendaman benih selama 6 jam dan penyemprotan daun corong tanaman jagung yang berumur 5 hari setelah tanam.

### 3.5 Pengamatan

Parameter yang diamati adalah keterjadian penyakit bulai, dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$KP = \frac{\text{Jumlah tanaman jagung yang terserang}}{\text{Jumlah tanaman jagung seluruhnya}} \times 100\%$$

(Keterangan : KP = Keterjadian Penyakit)

Selain keterjadian penyakit, diamati juga tinggi tanaman jagung yang diukur pada minggu ke-1, ke-2, dan dan minggu ke-3 setelah benih ditanam dan bobot tongkol yang ditimbang pada saat panen (tanaman jagung umur 70 hari).

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.3 SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Isolat bakteri *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens* maupun campuran *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens* dapat mengendalikan penyakit bulai jagung.
2. Isolat bakteri yang paling efektif mengendalikan penyakit bulai jagung yaitu *Paenibacillus polymyxa* .

### 5.4 SARAN

Perlu dilakukan pengujian lebih lanjut terhadap isolat bakteri *Paenibacillus polymyxa* dan *Pseudomonas fluorescens* dalam mengendalikan penyakit bulai jagung.

## DAFTAR PUSTAKA

- AAK.1993. *Jagung Baru Tahan Penyakit Bulai di Lampung*. Gambung . Bandung. 96 hlm.
- Anonim. 2010. Pengendalian Hama dan Penyakit Utama Jagung di Lampung. Petunjuk Teknis. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung Bandarlampung. 67 hlm
- Banjarnahor, M.R. 2010. Pengendalian Hayati. [www.raflsmartohap.blogspot.com](http://www.raflsmartohap.blogspot.com). Diakses 28 Juni 2013.
- Hanudin, W.N., Silvia, E., Djatnika, I., Marwoto, B., 2010. Formulasi Biopestisida Berbahan Aktif *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas fluorescens*, dan *Paenibacillus polymyxa* Non Patogenik Untuk Mengendalikan Penyakit Karat Pada risan. [www.hortikultura.litbang.deptan.go.id](http://www.hortikultura.litbang.deptan.go.id). Diakses 27 Juni 2013.
- Haggag, W. M. 2007. Colonization of exopolysaccharide-producing *Paenibacillus polymyxa* on peanut roots for enhancing resistance against crown rot disease. *Journal of Applied Microbiology* 104:961-969.
- Lubis, L. 2003. Hubungan air dengan penyakit tanaman. Fakultas pertanian. Universitas Sumatera Utara. <http://indonesia-agriculture.blogspot.com>. Diakses tanggal 18 November 2013.
- Mahmud M. 1991. Penyakit bakteri dan pengendaliannya. Dalam Edi *et al.* Padi Buku 3. Balitbang Pertanian, Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor. 124 hlm.
- Manik, C.A. 2011. Uji Efektivitas *Paenibacillus polymyxa* dan Dosis Pupuk K terhadap Serangan Penyakit Kresek (*Xanthomonas campestris pv oryzae*) Pada Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) di Lampung. [www.repository.usu.ac.id](http://www.repository.usu.ac.id). Diakses 25 Juni 2013.
- Prihatman. 2000. *Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman Jagung*. Rajawali Pers. Jakarta. 103 hlm.
- Rismansyah. 2010. *Usaha Tani Jagung*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 76 hlm.

- Semangun, H. 2004. *Penyakit-penyakit Tanaman Pangan di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 449 hlm.
- Siregar, A. N., Ilyas S., Fardiaz D., Murniati E., Wiyono S. 2007. Penggunaan Agens Biokontrol *Bacillus polymyxa* dan *Trichoderma harzianum* untuk Peningkatan Mutu Benih Cabai dan Pengendalian Penyakit Antraknosa. *Jurnal Penyuluhan Pertanian* Vol. 2 No. 2.
- Sheela, T. dan Usharani. 2013. Colonization Of Exopolysaccharide Producing *Paenibacillus polymyxa* On Maize ( *Zea mays* L.) Roots For Enhancing Resistance Against Root Rot Disease. Department Of Microbiology Faculty Of Science Annamalai University, Chidambaram, Cuddalore District Tamil Nadu.
- Soesanto, L. 2008. *Pengantar Pengendalian Hayati Penyakit Tanaman*. Rajawali Pers. Jakarta. 35 hlm
- Surbakti, S. D. 2010. Keefektifan ketahanan tanaman sebagai pelindung benih dalam pengendalian layu fusarium pada bibit jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandara Lampung. 54 hlm.
- Susbandi, M. Sudjadi, dan D. Pasaribu. 1996. Laporan Hasil Pemantauan Penyakit Bulai dan Benih palsu pada Pertanaman Jagung Hibrida di Lampung: Laporan Tahunan Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Sutariati, GAK. 2006. Perlakuan benih dengan agens biokontrol untuk pengendalian penyakit antraknosa dan peningkatan hasil serta mutu benih cabai. Bogor: Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. 78 hlm
- Wibowo, 2011. Pengendalian Hayati Terpadu. [www.raflesmartohap.blogspot.com](http://www.raflesmartohap.blogspot.com). Diakses 28 Juni 2013.