PENGARUH BEBERAPA ISOLAT *Trichoderma* spp. TERHADAP KETERJADIAN PENYAKIT BULAI (*Peronosclerospora maydis*) DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*)

(Skripsi)

Oleh

FARIS FAISHOL NUR SUDIHARTHA

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017

ABSTRAK

PENGARUH BEBERAPA ISOLAT *Trichoderma* spp. TERHADAP KETERJADIAN PENYAKIT BULAI (*Peronosclerospora maydis*) DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*)

Oleh

FARIS FAISHOL NUR SUDIHARTHA

Jagung (*Zea mays*) merupakan salah satu tanaman serealia penting sebagai sumber pangan, pakan maupun energi. Tanaman jagung mengalami penurunan hasil dari tahun ke tahun. Salah satu faktor yang banyak menurunkan hasil tanaman jagung adalah penyakit bulai. Penyakit bulai disebabkan oleh jamur *Peronosclerospora maydis* yang dapat menimbulkan kehilangan hasil sampai 90%. Aplikasi jamur antagonis adalah salah satu alternatif pengendalian. *Trichoderma* spp. salah satu contoh jamur antagonis yang dapat menekan atau menghambat pertumbuhan jamur lain. *Trichoderma* spp. merupakan mikroorganisme tanah bersifat saprofit yang secara alami menyerang jamur patogen dan bersifat menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh beberapa isolat *Trichoderma* spp. terhadap penyakit bulai dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman jagung. Perlakuan ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 7 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari P0 (kontrol), P1 (aplikasi *Trichoderma viride* isolat GDR), P2 (aplikasi *Trichoderma harzianum* isolat TRJ), P4 (aplikasi *Trichoderma viride* isolat NTF)

P5 (aplikasi *Trichoderma longibrachiatum* isolat GRP) dan P6 (aplikasi *Trichoderma viride* isolat KLN). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian jamur *Trichoderma viride* isolat GDR, *Trichoderma harzianum* isolat TGN, *Trichoderma viride* isolat NTF dan *Trichoderma viride* isolat KLN dapat menekan keterjadian penyakit bulai, akan tetapi tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman jagung.

Kata kunci : Jagung, *Peronosclerospora maydis*, *Trichoderma* spp.

PENGARUH BEBERAPA ISOLAT *Trichoderma* spp. TERHADAP KETERJADIAN PENYAKIT BULAI (*Peronosclerospora maydis*) DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*)

Oleh

FARIS FAISHOL NUR SUDIHARTHA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN

Pada

Jurusan Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2017

Judul Skripsi : **PENGARUH BEBERAPA ISOLAT *Trichoderma* spp. TERHADAP KETERJADIAN PENYAKIT BULAI (*Peronosclerospora maydis*) DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*)**

Nama Mahasiswa : Faris Faishol Nur Sudihartha

Nomor Pokok Mahasiswa : 1314121065

Jurusan : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I	Pembimbing II
Ir. Joko Prasetyo, M.P.	**Ivayani, S.P., M.Si.**
NIP 195902141989021001	NIP 198812292015042001

2. Ketua Jurusan Agroteknologi

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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Ir. Joko Prasetyo, M.P.** .....

Sekretaris : **Ivayani, S.P., M.Si.** .....

Penguji
Bukan Pembimbing : **Ir. Muhammad Nurdin, M.Si.** .....

2. Dekan Fakultas Pertanian

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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **08 November 2017**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **PENGARUH BEBERAPA ISOLAT *Trichoderma* spp. TERHADAP KETERJADIAN PENYAKIT BULAI (*Peronosclerospora maydis*) DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*)** merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 08 November 2017
Penulis,

Faris Faishol Nur Sudihartha
1314121065

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, pada tanggal 1 November 1995. Penulis merupakan anak bungsu dari tiga bersaudara atas pasangan Bapak Made Sudihartha dan Ibu Istiningsih, S.H. Penulis mulai menempuh pendidikan formal pertamanya di Taman Kanak-Kanak PTPN VII Bandar Lampung pada tahun 2000. Penulis melanjutkan pendidikannya di Sekolah Dasar Kartika II-5 Bandar Lampung pada tahun 2001. Kemudian penulis melanjutkan pendidikannya di Sekolah Menengah Pertama Negeri 8 Bandar Lampung pada tahun 2007. Lalu penulis melanjutkan pendidikannya di Sekolah Menengah Atas Al-Azhar 3 Bandar Lampung pada tahun 2010.

Pada tahun 2013, penulis tercatat sebagai salah satu mahasiswa Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian di Universitas Lampung melalui Jalur Seleksi Nasional Masuk Pergururuan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi asisten dosen pada praktikum mata kuliah Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman, Bioekologi Penyakit Tanaman dan Pengendalian Penyakit Tanaman. Penulis juga aktif di Organisasi Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (PERMA AGT) FP Unila sebagai anggota Bidang Dana dan Usaha pada tahun 2014 dan anggota Bidang Eksternal pada tahun 2015.

Penulis juga berperan dalam Organisasi Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian (BEM-FP) Unila sebagai anggota Bidang Kepemudaan pada tahun 2015-2016. Terakhir penulis terpilih sebagai salah satu Duta Mahasiswa Fakultas Pertanian pada periode tahun 2015.

Penulis memilih Ilmu Hama dan Penyakit Tanaman sebagai konsentrasi dari perkuliahan. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) selama 30 hari di Balai Karantina Pertanian Kelas I Bandar Lampung pada Juli-Agustus 2016 dengan judul tugas akhir *Inventarisasi Biji Gulma yang Terbawa Komoditas Impor pada Tahun 2016 di Balai Karantina Pertanian Kelas I Bandar Lampung*. Penulis juga telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) selama 40 hari di Desa Terbanggi Ilir, Kecamatan Bandar Mataram, Kabupaten Lampung Tengah pada Januari-Febuari 2017.

Allah *akan mengangkat (derajat) orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.*
(Al-Mujadalah Ayat 11)

Maka nikmat ***Tuhanmu*** *yang mana lagi kah yang kamu dustakan.*
(Ar-Rahman Ayat 13)

Allah *tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya, ia mendapat pahala (dari kebaikan) yang diusahakannya dan ia mendapat siksa (dari kejahatan) yang dikerjakannya.*
(Al-Baqarah ayat 286)

Do Good and Good Will Come to You.

Barang siapa yang memberi kemudahan orang yang dalam kesulitan maka ***Allah*** *akan mempermudah urusannya didunia maupun diakhirat, maka sebaliknya.*
(HR. Muslim)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan mencqucapkan rasa syukur kepada **Allah SWT** *atas segala limpahan Rahmat, Ridho, dan Karunia-Nya yang tak henti-hentinya Dia berikan,* **Kupersembahkan karya kecilku ini untuk** *:*

Mama dan Papa *tercinta yang senantiasa mengucap namaku dalam do'a, mencurahkan kasih dan sayangnya untukku, serta selalu mendukung dan memotivasi dalam setiap langkahku,*

Kedua kakakku *serta* **keponakanku** *tersayang yang juga selalu mendo'akan dan memberikan semangat,*

Bapak dan Ibu Dosen *yang selalu memberikanku ilmu yang bermanfaat, yang membuat diriku memahami akan kebesaran* **Allah SWT** *dan membantuku dalam menggapai kesuksesan,*

Teman-teman, **kakak-kakak**, *dan* **adik-adik** *yang selalu memberikanku pengalaman berharga, motivasi, dan semangat,*

serta **Almamaterku tercinta**.

SANWACANA

Puji dan Syukur penulis haturkan kepada Allah SWT, Tuhan yang Maha Agung, Maha Memiliki Ilmu, yang senantiasa melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya kepada penulis karena dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan skripsi dengan judul **Pengaruh Beberapa Isolat *Trichoderma* spp. terhadap Keterjadian Penyakit Bulai (*Peronosclerospora maydis*) dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*)** yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian di Universitas Lampung.

Penghargaan dan ucapan terima kasih penulis haturkan kepada semua pihak yang telah berperan atas dorongan, bantuan, saran, kritik, dan bimbingannya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan, antara lain kepada :

1. Bapak Ir. Joko Prasetyo, M. P. selaku Pembimbing 1 serta Pembimbing Akademik atas semua ilmu, bantuan, bimbingan, nasihat, saran, dan pengarahan, baik selama perkuliahan maupun dalam penyusunan skripsi.
2. Ibu Ivayani, S. P., M. Si. selaku Pembimbing 2 atas semua ilmu, bantuan, bimbingan, nasihat, saran, dan pengarahan, baik selama perkuliahan maupun penyusunan skripsi.
3. Bapak Ir. Muhammad Nurdin, M. Si. selaku Pembahas atas semua ilmu, bimbingan dan pengarahan, selama perkuliahan maupun penyusunan skripsi.

4. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
5. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M. Si. selaku Ketua Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Purnomo, M. S. selaku Ketua Bidang Hama dan Penyakit Tanaman Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
7. Papa Made Sudihartha dan Mama Istiningsih, S. H. tercinta atas segala kasih sayang yang telah diberikan, do'a yang terus dipanjatkan, serta segala nasihat, semangat dan motivasi kepada penulis.
8. Kedua kakakku tersayang Denny Novrita Sudihartha, S. Sos. dan Wingky Ramadhani Sudihartha, A. Md., serta keponakanku Adrian Maulana Sudihartha, atas doa dan dukungan dalam bentuk motivasi, bantuannya baik secara moril maupun materil yang diberikan selama ini
9. Sahabat-sahabatku sedari dulu, Iffa Afiqa Khairani, Kgs Ahmad Zulfikar, Anggi Ananda Putri, Ria Monica Fitaloca, Jenny Rafiqa Akmal, Risni Anjani, M. Ferryzal Pratama, Rizka Masfufa, Wiranida, terimakasih telah menjadi partner terbaik, serta terimakasih atas do'a, dukungan, dan semangat yang telah diberikan.
10. Teman-teman terdekatku BCD 2013, Hendi Pamungkas, Irfan Pratama P., Ivan Priambodo, Eko Supriyadi, Sugeng Hannanto, Roby Juliantisa, Irfan Ekananda, Sheilla R. Elzhivago, Chintara Dhanistia, Dina Yuliana, Rizky Ade Maulita, Yamatri Zahra, Tantri Agita serta Rizkia Meutia Putri yang selama ini selalu ada untuk membantu, memberi saran, kritik, motivasi, dan semangat, serta sudah memberikan kenangan indah di perkuliahan.

11. Rekan seperjuangan selama penelitian Isti Putri Utami dan M. Saiful A.S., terimakasih atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian berlangsung.
12. Teman-teman KKN Desa Terbanggi Ilir, Kecamatan Bandar Mataram, Kabupaten Lampung Tengah, Milia Rahman, Fajriza Suthoni, Rian Simamora, Suseno Akbar, Anggi Prasetyo, Eganio, Lucyani Wulandari, Rosita, Siti Amelia, Adinda Suri, Juwita Anjelina dan Sabrina Afifah atas bantuan dan kebersamaannya selama KKN hingga saat ini
13. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung, terima kasih telah banyak memberikan ilmu pengetahuan selama perkuliahan.
14. Teman-teman Agroteknologi Angkatan 2013 atas keakraban, canda tawa, dukungan, dan kebersamaannya selama ini yang telah kalian berikan.
15. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan penulis dukungan, berbagai kritik dan saran,
16. Serta almamater Universitas Lampung yang tercinta.

Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan kebaikan pula dari Allah SWT. Demikianlah, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan baru kepada setiap orang yang membacanya.

Bandar Lampung, 17 Oktober 2017

Faris Faishol Nur Sudihartha

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI xv

DAFTAR TABEL xvii

DAFTAR GAMBAR xxvi

I. PENDAHULUAN 1

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Tujuan Penelitian 3

1.3 Kerangka Pemikiran 4

1.4 Hipotesis 5

II. TINJAUAN PUSTAKA 6

2.1 Tanaman Jagung (*Zea mays*) 6

2.1.1 Taksonomi Jagung 6
2.1.2 Morfologi Jagung 6
2.1.3 Syarat Tumbuh Tanaman Jagung 7

2.2 Penyakit Bulai Jagung 8

2.2.1 Penyebab Penyakit Bulai Jagung 8
2.2.2 Gejala Penyakit Bulai Jagung 9
2.2.3 Siklus Penyakit Bulai Jagung 9

2.3 Jamur *Trichoderma* spp. 10

2.3.1 Taksonomi Jamur *Trichoderma* spp. 11
2.3.2 Mekanisme Kerja Jamur *Trichoderma* spp. 11

III. BAHAN DAN METODE 13

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian 13

3.2 Alat dan Bahan 13

3.3 Metode Penelitian 13

3.4 Pelaksanaan Penelitian 15

3.4.1 Persiapan Media Tanam 15
3.4.2 Penanaman Jagung 15
3.4.3 Perbanyakan Isolat *Trichoderma* spp. 15
3.4.4 Aplikasi *Trichoderma* spp. 16
3.4.5 Pembuatan Suspensi Konidia *P. maydis* 16
3.4.6 Inokulasi *Peronosclerospora maydis* 17
3.4.7 Pengamatan dan Pengumpulan Data 17

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 19

4.1 Hasil Penelitian 19

4.1.1 Keterjadian Penyakit Bulai pada Tanaman Jagung ... 20
4.1.2 Tinggi Tanaman Jagung 22
4.1.3 Bobot Kering Tanaman Jagung 22

4.2 Pembahasan 23

V. SIMPULAN DAN SARAN 28

DAFTAR PUSTAKA 29

LAMPIRAN 32

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Pengaruh pemberian beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit bulai pada tanaman jagung 20

2. Pengaruh pemberian beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap tinggi tanaman pada tanaman jagung 22

3. Pengaruh pemberian beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap bobot kering berangkasan pada tanaman jagung 23

4. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 4-7 HST 32

5. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 4-7 HST 32

6. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 4-7 HST 32

7. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 8 HST 33

8. Transformasi data pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 8 HST..... 33

9. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 8 HST 33

10. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 8 HST 34

11. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 8 HST 34

12. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 9 HST 34

13. Transformasi data pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 9 HST..... 34

14. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 9 HST 35

15. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 9 HST 35

16. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 9 HST 35

17. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 10 HST 36

18. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 10 HST 36

19. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 10 HST 36

20. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 10 HST 36

21. Uji Beda Nyata Terkecil ($BNT_{0.05}$) pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 10 HST 37

22. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 11 HST 37

23. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 11 HST 37

24. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 11 HST 38

25. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 11 HST 38

26. Uji Beda Nyata Terkecil ($BNT_{0.05}$) pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 11 HST 38

27. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 12 HST 39

28. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 12 HST 39

29. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 12 HST 39

30. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 12 HST 39

31. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 13 HST 40

32. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 13 HST 40

33. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 13 HST 40

34. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 13 HST 40

35. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 14 HST 41

36. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 14 HST 41

37. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 14 HST 41

38. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 14 HST 41

39. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 15 HST 42

40. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 15 HST 42

41. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 15 HST 42

42. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 15 HST 42

43. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 16 HST 43

44. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 16 HST 43

45. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 16 HST 43

46. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 16 HST 43

47. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 17 HST 44

48. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 17 HST 44

49. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 17 HST 44

50. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 17 HST 44

51. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 18 HST 45

52. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 18 HST 45

53. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 18 HST 45

54. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 18 HST 45

55. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 19 HST 46

56. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 19 HST 46

57. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 19 HST 46

58. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 19 HST 46

59. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 20 HST 47

60. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 20 HST 47

61. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 20 HST 47

62. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 20 HST 47

63. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 21 HST 48

64. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 21 HST 48

65. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 21 HST 48

66. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 21 HST 48

67. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 22 HST 49

68. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 22 HST 49

69. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 22 HST 49

70. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 22 HST 49

71. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 23 HST 50

72. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 23 HST 50

73. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 23 HST 50

74. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 23 HST 50

75. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 24 HST 51

76. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 24 HST 51

77. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 24 HST 51

78. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 24 HST 51

79. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 25 HST 52

80. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 25 HST 52

81. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 25 HST 52

82. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 25 HST 52

83. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 26 HST 53

84. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 26 HST 53

85. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 26 HST 53

86. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 26 HST 53

87. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 27 HST 54

88. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 27 HST 54

89. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 27 HST 54

90. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 27 HST 54

91. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 28 HST 55

92. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 28 HST 55

93. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 28 HST 55

94. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 28 HST 55

95. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 29 HST 56

96. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 29 HST 56

97. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 29 HST 56

98. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 29 HST 56

99. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung (%) pada 30 HST 57

100. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 30 HST 57

101. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 30 HST 57

102. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian penyakit tanaman jagung pada 30 HST 57

103. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap tinggi tanaman jagung (cm) pada 1 minggu setelah tanam (MST) 58

104. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap tinggi tanaman jagung (cm) pada 1 minggu setelah tanam (MST) 58

105. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap tinggi tanaman jagung (cm) pada 1 minggu setelah tanam (MST) 58

106. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap tinggi tanaman jagung (cm) pada 1 minggu setelah tanam (MST) 58

107. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap tinggi tanaman jagung (cm) pada 2 minggu setelah tanam (MST) 59

108. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap tinggi tanaman jagung (cm) pada 2 minggu setelah tanam (MST) 59

109. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap tinggi tanaman jagung (cm) pada 2 minggu setelah tanam (MST) 59

110. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap tinggi tanaman jagung (cm) pada 2 minggu setelah tanam (MST) 59

111. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap tinggi tanaman jagung (cm) pada 3 minggu setelah tanam (MST) 60

112. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap tinggi tanaman jagung (cm) pada 3 minggu setelah tanam (MST) 60

113. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap tinggi tanaman jagung (cm) pada 3 minggu setelah tanam (MST) 60

114. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap tinggi tanaman jagung (cm) pada 3 minggu setelah tanam (MST) 60

115. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap tinggi tanaman jagung (cm) pada 4 minggu setelah tanam (MST) 61

116. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap tinggi tanaman jagung (cm) pada 4 minggu setelah tanam (MST) 61

117. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap tinggi tanaman jagung (cm) pada 4 minggu setelah tanam (MST) 61

118. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap tinggi tanaman jagung (cm) pada 4 minggu setelah tanam (MST) 61

119. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap tinggi tanaman jagung (cm) pada 5 minggu setelah tanam (MST) 62

120. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap tinggi tanaman jagung (cm) pada 5 minggu setelah tanam (MST) 62

121. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap tinggi tanaman jagung (cm) pada 5 minggu setelah tanam (MST) 62

122. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap tinggi tanaman jagung (cm) pada 5 minggu setelah tanam (MST) 62

123. Pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap bobot kering berangkasan jagung (gram) 63

124. Uji Homogenitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap bobot kering berangkasan jagung (gram) 63

125. Uji Aditivitas pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap bobot kering berangkasan jagung (gram) 63

126. Uji Analisis Ragam pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap bobot kering berangkasan jagung (gram) 63

127. Jumlah tanaman yang terserang patogen (tanaman/polibag) 64

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Tata letak percobaan 14
2. Penyakit bulai jagung 19
3. Keterjadian penyakit bulai 21
4. Benih jagung varietas Pioner P27 65
5. Sampel salah satu *Trichoderma* spp. 65
6. Penghitungan spora *Trichoderma* spp. dengan *haemocytometer* 65
7. Aplikasi *Trichoderma* spp. ke tanaman uji 66
8. Pengambilan konidia *Peronosclerospora maydis* 66
9. Inokulasi suspensi *Peronosclerospora maydis* ke tanaman uji 66

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung (*Zea mays*) merupakan salah satu tanaman serealia yang penting sebagai sumber pangan, pakan maupun energi. Jagung dapat diolah menjadi bahan baku minyak nabati, gula rendah kalori, tepung jagung atau maizena, makanan kecil, dan lain-lain. Bukan tidak mungkin pada masa yang akan datang jagung dapat dibutuhkan pula sebagai salah satu bahan baku alternatif untuk industri *biofuel* (Sarasutha, 2002).

Produktivitas jagung di Provinsi Lampung menurut Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung tahun 2012 mengalami penurunan dari tahun ke tahun. Faktor penurunan tersebut antara lain disebabkan karena alih fungsi lahan tanaman jagung serta rendahnya ketahanan tanaman jagung terhadap hama dan penyakit. Salah satu penyakit yang dapat menurunkan hasil tanaman jagung adalah penyakit bulai atau *downy mildew*.

Menurut Sudjana, dkk. (1991), penyakit bulai atau *downy mildew* disebabkan oleh jamur *Peronosclerospora maydis* yang menyerang daun jagung, dan dapat menyebabkan kehilangan hasil sampai 90%. Epidemi penyakit bulai yang disebabkan oleh *Peronosclerospora maydis* di daerah Lampung pertama kali

terjadi tahun 1973, mengakibatkan penurunan hasil jagung cukup drastis pada tahun-tahun berikutnya (Sudjana, dkk., 1991).

Upaya pengelolaan penyakit bulai dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu dengan penanaman kultivar tahan, pengaturan waktu dan jarak tanam, sanitasi, serta perlakuan benih dengan fungisida yang berbahan aktif metalaksil. Pengendalian penyakit bulai dengan penggunaan fungisida sintetis yang berbahan aktif metalaksil ini banyak dilakukan karena praktis dan mudah diaplikasikan, bahkan petani tidak perlu melakukan tindakan apapun, hanya menanam benih jagung yang sudah diberi perlakuan fungisida sintetis. Pemberian perlakuan fungisida barbahan aktif metalaksil selama ini diduga efektif dalam mengendalikan penyakit bulai melalui perlakukan benih. Namun, pengendalian dengan fungisida sintetis tersebut dapat berdampak buruk terhadap lingkungan, punahnya musuh alami, timbulnya residu dalam tanaman, menimbulkan resiko kesehatan pada penggunanya dan sering kali gagal dalam menghadapi peningkatan serangan patogen.

Terjadinya peningkatan penyakit bulai di beberapa daerah penghasil jagung di Indonesia, yang sekalipun telah diberi perlakuan dengan fungisida sintetis yang berbahan aktif metalaksil, merupakan indikasi telah terjadinya perubahan ketahanan tanaman jagung terhadap peningkatan patogen penyebab penyakit bulai (Wakman dan Djatmiko, 2002). Salah satu alternatif lain dalam pengendalian penyakit bulai jagung selain penggunaan fungisida sintetis yaitu dengan penggunaan jamur antagonis.

Jamur antagonis adalah kelompok jamur yang dapat menekan atau menghambat pertumbuhan jamur lain, seperti jamur *Trichoderma* spp. Jamur *Trichoderma* spp. terbukti dapat menghambat pertumbuhan jamur patogen *Colletotrichum capsici*, *Fusarium* sp. dan *Sclerotium rolfsii* (Alfizar, dkk., 2013).

Jamur *Trichoderma* spp. merupakan mikroorganisme tanah bersifat saprofit yang secara alami menyerang jamur patogen dan bersifat menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman khususnya jagung. Jamur *Trichoderma* spp. adalah jenis jamur yang banyak dijumpai pada hampir semua jenis tanah dan pada berbagai habitat. *Trichoderma* spp. adalah salah satu jenis jamur yang dapat dimanfaatkan sebagai agensia hayati pengendali patogen tanah. Jamur ini dapat berkembang biak dengan cepat pada daerah perakaran tanaman (Wahyuno, dkk., 2009).

Dari hasil tersebut, maka perlu diketahui pengaruh dari beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. dalam menekan keterjadian penyakit bulai jagung yang disebabkan jamur *Peronosclerospora maydis* serta pengaruh *Trichoderma* spp. terhadap pertumbuhan tanaman jagung.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. dalam menekan keterjadian penyakit bulai pada tanaman jagung.
2. Untuk mengetahui pengaruh beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap pertumbuhan tanaman jagung.

1.3 Kerangka Pemikiran

Mekanisme induksi resistensi tanaman oleh *Trichoderma* spp. terjadi karena adanya peningkatan aktivitas jalur sikimat, sehingga meningkatkan produksi senyawa fenol. Senyawa fenol memiliki turunan yang dapat bersifat racun langsung terhadap patogen sehingga berfungsi sebagai fitoaleksin (Harman, dkk., 2004). Ketahanan yang terinduksi umumnya bersifat sistemik, karena daya pertahanan ditingkatkan tidak hanya pada bagian tanaman yang terinfeksi utama, tetapi juga pada jaringan terpisah tempat yang tidak terinfeksi (Darwis, 2010).

Aplikasi *Trichoderma* spp. pada rizosfer tanaman jagung diduga dapat memicu jumlah enzim peroksidase dan enzim polifenol-oksidase tanaman. Enzim peroksidase berperan dalam penguatan dinding sel tanaman, selanjutnya penguatan dinding sel tanaman akan menghambat infeksi jamur. Menurut Oanh, dkk. (2006) *Trichoderma* spp. juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman dengan cara mengaktifkan gen-gen ketahanan dalam tanaman.

Telah diteliti bahwa *Trichoderma* spp. dapat memperkuat akar tanaman, berkoordinasi dalam menginduksi ketahanan tanaman dan peningkatan laju fotosintesis daun. *Trichoderma* spp. juga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan memberikan perlindungan terhadap infeksi akibat penyakit bulai. Kolonisasi jamur *Trichoderma* spp. yang terlibat memiliki kemampuan untuk menjaga akar, menembus tanaman, dan menahan metabolit beracun yang dihasilkan penyakit dalam menanggapi invasi (Vargas, dkk., 2009).

Inokulasi *Trichoderma koningii* yang diletakkan di sekitar rizosfer menyebabkan penurunan intensitas penyakit lanas pada tembakau, rata-rata berkisar antara 15,47-29,76 %. Bersamaan dengan pertumbuhan yang berlangsung cepat, agen biokontrol mikroba berinteraksi dengan jaringan luka sehingga dapat menginduksi resistensi tanaman dengan menimbulkan berbagai perubahan biokimia dan perubahan struktural yang menghambat perkembangan patogen (Darwis, 2010).

Inokulasi *Trichoderma harzianum* pada akar menyebabkan peningkatan keaktifan enzim peroksidase dan kitinase dalam daun semai mentimun. Hifa dari *Trichoderma harzianum* mempenetrasi epidermis dan permukaan korteks dari akar mentimun dan tanaman merespon dengan meningkatnya aktivitas enzim peroksidase, meningkatnya enzim kitinase dan meningkatkan selulosa yang terdeposit pada dinding sel. Kemudian yang paling menarik peningkatan enzim ini didapati tidak hanya pada perakaran tetapi juga di daun (Yedidia, dkk., 1999).

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas maka hipotesis yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu sebagi berikut:

1. Isolat jamur *Trichoderma* spp. dapat menekan keterjadian penyakit bulai pada tanaman jagung.
2. Isolat jamur *Trichoderma* spp. mempunyai kemampuan yang berbeda-beda dalam menekan keterjadian penyakit bulai pada jagung.
3. Isolat jamur *Trichoderma* spp. dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jagung (*Zea mays*)

2.1.1 Taksonomi Jagung

Taksonomi tanaman jagung dapat diklasifikasikan menurut Suprapto dan Marzuki (2005) yaitu:

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Super Divisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Liliopsida
Sub Kelas : Commelinidae
Ordo : Poales
Famili : Poaceae
Genus : Zea
Spesies : *Zea mays* L.

2.1.2 Morfologi Jagung

Tanaman jagung berakar serabut terdiri dari akar seminal, akar adventif dan akar udara mempunyai batang induk, berbentuk silindris terdiri dari sejumlah ruas dan buku ruas. Pada buku ruas terdapat tunas yang berkembang menjadi tongkol (Goldsworthy dan Fisher, 1980).

Tinggi batang bervariasi 60-300 cm, tergantung pada varietas dan tempat selama fase vegetatif bakal daun mulai terbentuk dari kuncup tunas. Setiap daun terdiri dari helaian daun, ligula dan pelepah daun yang erat melekat pada batang (Sudjana, dkk., 1991).

Tanaman jagung merupakan tanaman berumah satu (*monoecious*), bunga jantan dan bunga betina terletak dalam satu tanaman. Bunga jantan terletak pada ujung tanaman dan bunga betina terletak pada tongkol pada ketiak daun. Bunga jantan tersusun dalam bentuk malai, sedangkan bunga betina yang bersatu dengan tongkol membentuk benang sari yang akan muncul keluar dari tongkol jika sudah siap untuk dibuahi. Penyerbukan dihasilkan dengan bersatunya tepung sari pada rambut. Lebih kurang 95% dari bakal biji terjadi karena perkawinan sendiri. Biji tersusun rapi pada tongkol. Pada setiap tanaman jagung ada sebuah tongkol, kadang-kadang ada yang dua. Biji berkeping tunggal berderet pada tongkol. Setiap tongkol terdiri atas 10-14 deret, sedang setiap tongkol terdiri kurang lebih 200-400 butir (Suprapto dan Marzuki, 2005).

2.1.3 Syarat Tumbuh Tanaman Jagung

Tanaman jagung menghendaki tanah yang subur untuk dapat berproduksi dengan baik. Hal ini dikarenakan tanaman jagung membutuhkan unsur hara terutama nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) dalam jumlah yang banyak. Pada umumnya tanah yang miskin hara dan rendah bahan organiknya, perlu penambahan pupuk N, P dan K serta pupuk organik baik berupa kompos maupun pupuk kandang sangat diperlukan (Basir dan Dahlan, 2001).

Tanaman jagung juga membutuhkan air sekitar 100 - 140 mm/bulan. Oleh karena itu waktu penanaman harus memperhatikan curah hujan dan penyebarannya. Penanaman dimulai bila curah hujan sudah mencapai 100 mm/bulan. Untuk mengetahui ini perlu dilakukan pengamatan curah hujan dan pola distribusinya selama 10 tahun ke belakang agar waktu tanam dapat ditentukan dengan baik dan tepat (Murni dan Arief, 2008).

Tanaman jagung membutuhkan jumlah radiasi cahaya yang diterima oleh tanaman selama fase berbunga juga merupakan faktor yang penting untuk penentuan jumlah biji. Tanaman jagung merupakan tanaman yang toleran terhadap lingkungan, sehingga dapat tumbuh pada daerah tropis dengan suhu optimum $26,5^0$C - $29,5^0$C dan pH di atas 5 (Basir dan Dahlan, 2001).

2.2 Penyakit Bulai Jagung

2.2.1 Penyebab Penyakit Bulai Jagung

Peronosclerospora maydis adalah salah satu patogen dari golongan jamur yang dapat menyebabkan penyakit bulai jagung. Penyakit ini adalah salah satu penyakit paling berbahaya dibandingkan dengan penyakit utama jagung lainnya. Kehilangan hasil akibat penyakit bulai mencapai 90%, bahkan dapat menyebabkan gagal panen (Semangun, 2004).

Taksonomi *Peronosclerospora maydis* dapat diklasifikasikan menurut Alexopoulos dan Mimms (1979) yaitu:

Kingdom : Myceteae
Divisi : Mastigomycota
Subdivisi : Diplomastigomycotina
Kelas : Oomycetes
Ordo : Peronosporales
Family : Peronosporaceae
Genus : Peronosclerospora
Spesies : *Peronosclerospora maydis*

2.2.2 Gejala Penyakit Bulai Jagung

Gejala khas penyakit bulai adalah adanya warna klorotik memanjang sejajar tulang daun, dengan batas yang jelas dari daun yang masih sehat berwarna hijau normal. Daun permukaan bawah dan atas terdapat warna putih seperti tepung, hal ini sangat tampak dipagi hari. Tanaman jagung yang terserang penyakit bulai sejak umur muda sekitar (10–15 HST), maka akan terjadi infeksi yang sistemik dan intensitas serangan berat, sehingga dapat menyebabkan kegagalan panen. Gejala lainnya adalah tanaman akan terhambat pertumbuhannya, termasuk pembentukan tongkol, bahkan sama sekali tongkol jagung tidak terbentuk. Selanjutnya daun-daun menggulung dan terpuntir, bunga jantan berubah menjadi massa daun yang berlebihan dan daun mengalami sobek-sobek (Semangun, 2004).

2.2.3 Siklus Penyakit Bulai Jagung

Siklus penyakit bulai jagung dari tanaman sehat menuju tanaman sakit, dimulai dari proses sporulasi atau produksi konidia yang terjadi pada malam hari antara pukul 12.00-04.00. Kemudian konidia tersebar oleh tiupan angin di pagi hari sampai beberapa kilometer dan bila konidia menempel pada daun jagung muda yang basah maka dalam waktu satu jam konidia tersebut akan berkecambah

kemudian menginfeksi daun melalui stomata. Organ reproduksi dimulai pada tengah malam yaitu ditandai dengan munculnya bakal tangkai konidia dari mulut daun, kemudian tangkai-tangkai konidia tersebut semakin memanjang dan membentuk cabang-cabang. Selanjutnya terbentuk bakal konidia pada masing-masing ujung ranting konidia, akhirnya tangkai dan bakal konidia semakin membesar sampai mencapai pertumbuhan maksimal, kemudian menjadi masak dan lepas dari tangkai-tangkai konidianya (Masdiar dkk., 1981).

2.3 Jamur *Trichoderma* spp.

Trichoderma spp. merupakan mikroorganisme tanah bersifat saprofit yang secara alami menyerang jamur patogen dan bersifat menguntungkan bagi tanaman. *Trichoderma* spp. merupakan salah satu jenis jamur yang banyak dijumpai hampir pada semua jenis tanah dan pada berbagai habitat yang merupakan salah satu jenis jamur yang dapat dimanfaatkan sebagai agensia hayati pengendali patogen tanah. *Trichoderma* spp. dapat berkembang biak dengan cepat pada daerah perakaran tanaman (Gusnawati, dkk., 2014).

Spesies *Trichoderma* spp. disamping sebagai organisme pengurai, dapat pula berfungsi sebagai agensia hayati. *Trichoderma* spp. dalam peranannya sebagai agensia hayati bekerja berdasarkan mekanisme antagonis yang dimilikinya. *Trichoderma* spp. juga merupakan jamur parasit yang dapat menyerang dan mengambil nutrisi dari jamur lain. Kemampuan dari *Trichoderma* spp. ini yaitu mampu memarasit jamur tanaman dan bersifat antagonis, karena memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan jamur lain (Gusnawati, dkk., 2014).

2.3.1 Taksonomi Jamur *Trichoderma* spp.

Taksonomi *Trichoderma* spp. dapat diklasifikasikan menurut Alexopoulos dan Mimms (1979) yaitu:

Kingdom : Fungi
Divisi : Amastigomycota
Kelas : Deuteromycetes
Ordo : Moniliales
Family : Moniliaceae
Genus : Trichoderma
Species : *Trichoderma* spp.

2.3.2 Mekanisme Kerja Jamur *Trichoderma* spp.

Mekanisme kerja yang terjadi di dalam tanah oleh aktivitas *Trichoderma* spp. yaitu persaingan yang baik antara ruang maupun nutrisi, dan sebagai mikoparasit sehingga mampu menekan aktivitas patogen tular tanah. Selain mikoparasit, yang dilakukan oleh jamur *Trichoderma* spp. dalam menekan pertumbuhan patogen adalah antibiosis dan dapat menginduksi resistensi tanaman (Arwiyanto, 2003). Mekanisme induksi resistensi tanaman oleh *Trichoderma* spp. terjadi karena adanya peningkatan aktivitas jalur sikimat, sehingga meningkatkan produksi senyawa fenol. Senyawa fenol memiliki turunan yang dapat bersifat racun langsung terhadap patogen sehingga berfungsi sebagai fitoaleksin (Harman, dkk., 2004). Ketahanan yang terinduksi umumnya bersifat sistemik, karena daya pertahanan ditingkatkan tidak hanya pada bagian tanaman yang terinfeksi utama, tetapi juga pada jaringan terpisah tempat yang tidak terinfeksi (Darwis, 2010).

Jamur *Trichoderma* spp. juga memiliki beberapa kelebihan seperti mudah diisolasi, daya adaptasi luas, dapat tumbuh dengan cepat pada berbagai substrat, jamur ini juga memiliki kisaran mikroparasitisme yang luas dan tidak bersifat patogen pada tanaman (Arwiyanto, 2003).

Kemampuan masing-masing spesies *Trichoderma* spp. dalam mengendalikan jamur patogen berbeda-beda, hal ini dikarenakan morfologi dan fisiologinya berbeda-beda. Beberapa spesies *Trichoderma* spp. telah dilaporkan sebagai agensia hayati adalah *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma viridae*, dan *Trichoderma koningii*, dan lain-lain yang tersebar luas pada berbagai tanaman budidaya (Yuniati, 2005).

Beberapa hasil penelitian Alfizar, dkk., (2013) dilaporkan bahwa *Trichoderma* spp. dapat mengendalikan patogen pada tanaman diantaranya *Rhizoctonia oryzae* pada padi, *Colletotrichum capsici* pada cabai, *Fusarium oxysporum* pada pisang dan *Sclerotium rolfsii*.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan serta Laboratorium Bioteknologi, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada bulan November 2016 sampai dengan bulan Juni 2017.

3.2 Alat dan Bahan

Adapun alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu autoklaf, cawan petri, *erlenmeyer*, pembakar bunsen, jarum ose, plastik tahan panas, *alumunium foil*, polibag, pipet tetes, spatula, cangkul, lampu senter dan alat tulis. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah benih tanaman jagung Pionner P27, pupuk kandang, tanah, aquades, media PSA (*Potato Sucrose Agar*) dan beberapa isolat jamur *Trichoderma* spp.

3.3 Metode Penelitian

Perlakuan ini disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan tujuh perlakuan dan empat ulangan. Isolat *Trichoderma* spp. yang dipakai dalam perlakuan ini didapatkan dari beberapa daerah atau tempat.

Isolat *Trichoderma viride* yang berasal dari Laboratorium Gadingrejo diberi nama isolat GDR. Isolat *Trichoderma harzianum* yang berasal dari Laboratorium Trimurjo diberi nama isolat TRJ. Isolat *Trichoderma harzianum* yang berasal dari Tegineneng diberi nama isolat TGN. Isolat *Trichoderma viride* yang berasal dari produk komersil PT NTF diberi nama isolat NTF. Isolat *Trichoderma longibrachiatum* yang berasal dari produk komersil Greemi-G diberi nama isolat GRP dan isolat *Trichoderma viride* yang berasal dari koleksi Klinik Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung diberi nama isolat KLN.

Perlakuan ini membutuhkan 28 buah polibag dan setiap polibag ditanam 5 benih jagung, kemudian setiap perlakuan diacak dengan menggunakan metode undian sehingga diperoleh gambar petak tata letak percobaan (Gambar 1).

P5U1	P3U2	P0U3	P5U4
P0U1	P4U2	P4U3	P0U4
P2U1	P1U2	P5U3	P2U4
P1U1	P5U2	P2U3	P1U4
P4U1	P2U2	P1U3	P6U4
P3U1	P6U2	P6U3	P4U4
P6U1	P0U2	P3U3	P3U4

Gambar 1. Tata letak percobaan

Keterangan :
P0 : Kontrol
P1 : Aplikasi *Trichoderma viride* isolat GDR
P2 : Aplikasi *Trichoderma harzianum* isolat TRJ
P3 : Aplikasi *Trichoderma harzianum* isolat TGN
P4 : Aplikasi *Trichoderma viride* isolat NTF
P5 : Aplikasi *Trichoderma longibrachiatum* isolat GRP
P6 : Aplikasi *Trichoderma viride* isolat KLN

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan sidik ragam (Anara). Nilai tengah masing-masing perlakuan diuji dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf nyata 5%.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan adalah lapisan *top soil* tanah yang diambil disekitar Laboratorium Hama dan Penyakit, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Kemudian tanah tersebut disterilkan dengan menggunakan tungku. Setelah itu tanah dimasukan kedalam polibag yang berukuran 5 kg dan dicampur dengan pupuk kandang yang sebelumnya juga disterilkan dengan menggunakan tungku dengan perbandingan 2:1.

3.4.2 Penanaman Jagung

Penanaman benih jagung dilakukan dengan menggunakan sistem tugal dengan kedalaman 4 sampai 5 cm. Polibag yang telah berisi tanah steril ditanam lima benih jagung varietas Pionner P27.

3.4.3 Perbanyakan Isolat *Trichoderma* spp.

Isolat *Trichoderma* spp. diperoleh dari Laboratorium Gadingrejo, Laboratorium Trimurjo, Tegineneng, produk komersil PT NTF, produk komersil Greemi-G, dan koleksi Klinik Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Isolat

diremajakan pada media PSA (*Potato Sucrose Agar*). Isolat *Trichoderma* spp. tersebut diperbanyak dalam media PSA pada beberapa cawan petri, dengan cara mengambil biakan dengan jarum ose, kemudian dipindahkan ke media PSA baru yang diinkubasikan selama sepuluh hari.

3.4.4 Aplikasi *Trichoderma* spp.

Trichoderma spp. yang telah berumur sepuluh hari disuspensikan dengan menggunakan air steril sebanyak 100 ml dan selanjutnya dipindahkan dalam *erlenmeyer*, dihomogenkan menggunakan *rotary mixer* dan kemudian diencerkan dengan tiga kali tahap pengenceran. Dihitung kerapatan sporanya dengan menggunakan *haemocytometer* sebelum diaplikasikan pada tanaman uji. Sehingga kerapatan spora masing-masing isolat *Trichoderma* spp. didapat yaitu 10^8. Aplikasi dilakukan dengan cara meletakkan suspensi *Trichoderma* spp. kedalam rizosfer tanaman uji sebanyak 10 ml/tanaman. Aplikasi *Trichoderma* spp. dilakukan saat tanaman berumur empat hari dan dilakukan pagi hari pada pukul 10.00 WIB.

3.4.5 Pembuatan Suspensi Konidia *Peronosclerospora maydis*

Konidia *Peronosclerospora maydis* dari tanaman sakit dipanen dengan merendam daun jagung yang menunjukan gejala bulai kemudian diserut menggunakan spatula agar konidia jatuh ke dalam air yang sebelumnya telah ditambahkan larutan gula. Sebelum dilakukan pembuatan suspensi konidia, dilakukan pengamatan mikroskopis dengan mengambil konidia jamur yang berwarna putih

menggunakan *cover glass* lalu ditempelkan pada kaca objek yang sudah ditetesi dengan aquadestilata lalu ditutup dengan *cover glass* dan diamati dibawah mikroskop majemuk kamera dengan perbesaran 100−400x. Pangamatan dilakukan pada pukul 03.00 WIB, di bawah mikroskop majemuk kamera meliputi bentuk dan ukuran konidia, konidiofor, dan percabangan konidiofor.

3.4.6 Inokulasi *Peronosclerospora maydis*

Inokulasi dilakukan dengan cara inokulasi alami dan inokulasi buatan. Inokulasi alami dilakukan dengan meletakkan sumber inokulum penyakit bulai diatara tanaman uji pada hari ke 1 setelah tanam. Inokulasi buatan dilakukan dengan meneteskan suspensi konidia *Peronosclerospora maydis* kedalam corong daun tanaman uji. Inokulasi dilakukan di titik tumbuh tanaman uji pada hari ke 8, hari ke 13 dan hari ke 18 setelah tanam sebanyak 3 tetes/tanaman pada pukul 02.00-05.00 ketika daun terkena embun.

3.4.7 Pengamatan dan Pengumpulan Data

Pengamatan dilakukan setiap hari selama tiga puluh hari. Peubah yang diamati adalah keterjadian penyakit, tinggi tanaman dan bobot kering tanaman.

Keterjadian penyakit bulai diamati pada waktu pagi hari dan berdasarkan gejala yang terlihat pada daun jagung. Gejala yang terlihat seperti terdapat klorosis pada permukaan daun. Keterjadian penyakit menurut Ginting dan Maryono (2011) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\mathbf{KP} = \frac{\mathbf{n}}{\mathbf{N}} \times \mathbf{100}\ \%$$

Keterangan :

KP : Keterjadian penyakit bulai (%).

n : Jumlah tanaman terserang patogen.

N : Jumlah tanaman diamati.

Tinggi tanaman diamati pada 1 MST, 2 MST, 3 MST, 4 MST dan 5 MST (minggu setelah tanam) dari atas permukaan pangkal batang dekat permukaan tanah sampai ujung daun yang paling tinggi. Bobot kering tanaman dihitung sehari setelah selesai pengamatan, dengan cara tanaman jagung dicabut dan dibersihkan dari tanah kemudian dimasukkan kedalam map tahan panas. Dikeringkan dalam oven pada suhu 40^0C selama 120 jam atau 5 etmal.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Simpulan yang didapat berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah:

1. *Trichoderma viride* isolat Gadingrejo, *Trichoderma viride* isolat PT NTF, *Trichoderma viride* isolat Klinik Tanaman dan *Trichoderma harzianum* isolat Tegineneng mampu menekan keterjadian penyakit bulai pada tanaman jagung hingga 11 HST.
2. Isolat jamur *Trichoderma* spp. tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan serta bobot brangkasan tanaman jagung.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian ulang dengan menggunakan tingkat kerapatan spora yang lebih tinggi pada penggunaan jamur *Trichoderma* spp. atau dengan *Trichoderma* spp. yang telah diformulasikan dalam bahan organik, agar dapat memiliki potensi yang lebih baik dalam pengendalian penyakit bulai pada jagung sehingga meminimalisir penggunaan fungisida sintetis.

DAFTAR PUSTAKA

Alexopoulos, C.J. dan Mimms, C.W. 1979. *Introductory Mycology*. John Wiley and Sons. New York. 868 hlm.

Alfizar, Marlina, dan Susanti, F. 2013. Kemampuan antagonis *Trichoderma* sp. terhadap beberapa jamur patogen in vitro. *Jurnal Floratek*. 8(2) : 10-15.

Arman, Puspita, F., dan Ali, M. 2013. Uji beberapa konsentrasi *Bacillus* sp. untuk mengendalikan penyakit busuk basah oleh bakteri *Erwinia caratovora* pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). *repository.unri.ac.id*. Universitas Riau. Riau.

Arwiyanto. 2003. Pengendalian hayati penyakit layu bakteri tembakau. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 3(1) : 54-60.

Asis, A., Gusnawaty, H.S, Muhammad, T., dan Banda, L.O.S. 2017. Uji efektifitas beberapa media untuk perbanyakan agens hayati *Trichoderma* sp. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*. 17(1) : 84-95.

Badan Pusat Statistik Lampung. 2012. *Laporan Tahunan Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura*. Lampung. 167 hlm.

Basir, M. dan Dahlan, M. 2001. Penampilan karakter agronomik dan stabilitas hasil hibrida jagung (*Zea mays* L.) Genjah. *Prosiding Kongres IV dan Simposium Nasional PERIPI.* 23 – 24 Oktober 2001. Yogyakarta.

Brunner, K., Zeilinger, S., Ciliento, R., Woo, S.L., Lorito, M., Kubicek, C.P., dan Mach, R.L. 2005. Improvement of the fungal biocontrol agent *Trichoderma viride* to enhance both antagonism and induction of plant systemic disease resistance. *Applied and Environmental Microbiology*. 71(7) : 3959–3965.

Darwis, H.S. 2010. Induksi resistensi konidia *Trichoderma koningii* terhadap *Phytophthora nicotianae* pada beberapa varietas tembakau Deli. *Jurnal Agrium*. 16(2) : 46-56.

Dini, P.Y. 2016. Pengaruh lama penyimpanan beberapa formulasi *Trichoderma viride* terhadap viabilitas dan daya antagonisnya dalam menekan *Fusarium oxysporum* F. Spcubense (Foc) secara in vitro. *Diploma Thesis*. Universitas Andalas. Padang.

Ginting, C. dan Maryono, T. 2011. Efikasi *Trichoderma harzianum* dengan berbagai bahan organik dalam pengendalian penyakit busuk pangkal batang pada lada. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*. 11(2) : 147-156.

Goldsworthy, P.R. dan Fisher, N.M. 1980. *Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta. 874 hlm.

Gusnawati, H.S., Taufik, M., Triana, L., dan Asniah. 2014. Karakterisasi morfologis *Trichoderma* spp. indigenus Sulawesi Tenggara. *Jurnal Agroteknos*. 4(2) : 87-93.

Harman, G.E., Howell, C.R., Chet, I. dan Lorito, M. 2004. *Trichoderma* spesies opportunistic, avirulent plant symbionts. *Microbiology*. 2(2) : 43-56.

Hardianti, A.R., Rahayu, Y.S., dan Asri, M.T. 2014. Efektivitas waktu pemberian *Trichoderma harzianum* dalam mengatasi serangan layu fusarium pada tanaman tomat Varietas Ratna. *LenteraBio*. 3(1) : 21–25.

Kelley, W.D. 1977. Interactions of *Phytophthora cinnamomi* and *Trichoderma* spp. in relation to propagule production in soil cultures at 26 degrees C1. *Can J Microbiol*. 2(3) : 288- 294.

Masdiar, B., Bahagiawati, A.H., dan Tantera D.M. 1981. Proses sporulasi *Peronosclerospora maydis* (RAC) SHAW dan faktor luar yang mempengaruhinya. *Kongres Nasional PFI ke VI di Padang*. Padang.

Moayedi, G. dan Mostowfizadeh-ghalamfarsa, R. 2009. Antagonistic activities of *Trichoderma* spp. on *Phytophthora* root rot of sugar beet. *Iran Agricultural Research*. 28(2) : 8-18.

Murni, A.M. dan Arief, R.W. 2008. *Teknologi Budidaya Jagung*. Disunting Irawan, Bambang Etab. Balai Besar Pengakajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.

Oanh, K.L., Vichai, K., Chainarong, R. dan Sirikul, W. 2006. Influence of biotic and chemical plant inducers on resistanceof chilli to anthracnose. *Jurnal Departement of Plant Pathology*. 40 : 39-48.

Sarasutha, I.G.P. 2002. Kinerja usaha tani dan pemasaran jagung di sentra produksi. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 3(2) : 39-47.

Semangun, H. 2004. *Penyakit-penyakit Tanaman Pangan di Indonesia*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta. 451 hlm.

Sudjana, A., Rifin, A., dan Sudjadi, M. 1991. *Jagung*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Penelitian Tanaman Pangan. Bogor.

Suprapto dan Marzuki, A.R. 2005. *Bertanam Jagung*. Penebar Swadaya. Jakarta. 59 hlm.

Wakman, W., dan Djatmiko, H.A. 2002. Sepuluh spesies cendawan penyebab penyakit bulai pada tanaman jagung. *Makalah Seminar Perhimpunan Fitopathologi Indonesia (PFI)*. Universitas Soedirman Purwokerto. Purwokerto.

Wahyuno, D., Manohara, D., dan Mulya K. 2009. Peranan bahan organik pada pertumbuhan dan daya antagonisme *Trichoderma harzianum* dan pengaruhnya terhadap *Phytophtora capsici* pada tanaman lada. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*. 7(2) : 76−82.

Vargas, W. A., Mandawe, J. C. dan Kenerley, C. M. 2009. Plant-derived sucrose is a key element in the symbiotic association between *Trichoderma virens* and maize plants. *Plant Physiol Journal*. 151 : 792–808.

Yedidia, I., Benhamou, N. dan Chet, I. 1999. Induction of cucumber plants (*Cucumis sativus* L.) by the biocontrol agent *Trichoderma harzianum*. *Applied and Environmental Microbiology* 65(3) : 1061-1070.

Yuniati. 2005. Pengaruh pemberian beberapa spesies *Trichoderma* sp. dan pupuk kandang kambing terhadap penyakit layu *Fusarium oxysporum* F. Sp. *Lycopersici* pada tanaman tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.