

**PENGARUH *Trichoderma* sp. ISOLAT TEGINENENG DAN ISOLAT MARGODADI DENGAN BERBAGAI KERAPATAN KONIDIA TERHADAP PENYAKIT BULAI (*Peronosclerospora* sp.) DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*)**

(Skripsi)

Oleh

Tyas Jatining Mangesti



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2020**

## ABSTRAK

### **PENGARUH *Trichoderma* sp. ISOLAT TEGINENENG DAN ISOLAT MARGODADI DENGAN BERBAGAI KERAPATAN KONIDIA TERHADAP PENYAKIT BULAI (*Peronosclerospora* sp.) DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*)**

Oleh

**Tyas Jatining Mangesti**

Penyakit bulai jagung (*downy mildew*) merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penurunan produksi jagung di Indonesia. Pengendalian penyakit bulai yang umum dengan menggunakan fungisida berbahan aktif metalaksil yang dianggap tidak lagi efektif karena dapat menyebabkan resistensi patogen (*Peronosclerospora* sp.). Alternatif lain untuk mengendalikan penyakit bulai jagung, yaitu dengan penggunaan jamur antagonis seperti *Trichoderma* sp.. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui asal isolat dan kerapatan konidia *Trichoderma* sp. yang tepat sehingga dapat digunakan untuk mengendalikan penyakit bulai secara efektif, serta meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan dan Laboratorium Lapangan Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, dari bulan Maret-Mei 2019. Perlakuan disusun dalam rancangan acak kelompok (RAK) dengan tujuh perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diberikan terdiri atas Kontrol (Tanpa

*Trichoderma* sp. ), *Trichoderma* sp. isolat Tegineneng, dan *Trichoderma* sp. isolat Margodadi, yang dikombinasikan dengan kerapatan yang berbeda yaitu kerapatan 0 konidia/ml,  $10^6$  konidia/ml,  $10^8$  konidia/ml, dan  $10^{10}$  konidia/ml. Variabel yang diamati adalah masa inkubasi, keterjadian penyakit, keparahan penyakit dan pertumbuhan tanaman jagung. Data pengamatan yang diperoleh kemudian diuji homogenitas dan aditivitasnya menggunakan uji Barlett dan uji Tukey, lalu dilakukan analisis ragam dan diuji lanjut menggunakan uji BNT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Trichoderma* sp. isolat Tegineneng dan isolat Margodadi mampu menekan keparahan penyakit bulai. *Trichoderma* sp. isolat Tegineneng dengan kerapatan  $10^6$  konidia/ml dan isolat Margodadi pada semua kerapatan mampu menekan keterjadian penyakit. *Trichoderma* sp. juga mampu meningkatkan tinggi tanaman jagung, kecuali isolat Tegineneng dengan kerapatan  $10^{10}$  konidia/ml. Secara keseluruhan, aplikasi *Trichoderma* sp. ke tanaman jagung mampu menekan penyakit bulai dan meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung.

Kata kunci : Bulai jagung, Kerapatan konidia, *Trichoderma* sp.

**PENGARUH *Trichoderma* sp. ISOLAT TEGINENENG DAN ISOLAT MARGODADI DENGAN BERBAGAI KERAPATAN KONIDIA TERHADAP PENYAKIT BULAI (*Peronosclerospora* sp.) DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays*)**

Oleh

**TYAS JATINING MANGESTI**

Skripsi

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

pada

Jurusan Agroteknologi  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2020**

Judul Skripsi : **Pengaruh *Trichoderma* sp. Isolat Tegineneng dan Isolat Margodadi dengan Berbagai Kerapatan Konidia terhadap Penyakit Bulai (*Peronosclerospora* sp.) dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*)**

Nama Mahasiswa : **TYAS JATINING MANGESTI**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1514121068

Jurusan : Agroteknologi

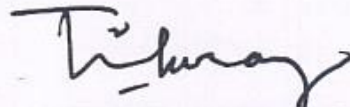
Fakultas : Pertanian

**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing



**Ir. Joko Prasetyo, M.P.**  
NIP 195902141989021001



**Ir. Titik Nur Aeny, M.Sc.**  
NIP 196201071986032001

2. Ketua Jurusan Agroteknologi



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

**MENGESAHKAN**

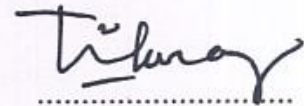
1. Tim Penguji

Pembimbing Utama : **Ir. Joko Prasetyo, M.P.**



.....

Angota Pembimbing : **Ir. Titik Nur Aeny, M.Sc.**



.....

Penguji  
Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Sudiono, M.Si.**



.....

2. Dekan Fakultas Pertanian



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



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **19 Desember 2019**

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengaruh *Trichoderma* sp. Isolat Tegineneng dan Isolat Margodadi dengan Berbagai Kerapatan Konidia terhadap Penyakit Bulai (*Peronosclerospora* sp.) dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*)” merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila 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, Februari 2020  
Penulis



**Tyas Jatining Mangesti**  
NPM 1514121068

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di desa Tanjung Agung, kabupaten Lampung Selatan pada 24 Februari 1998. Penulis merupakan anak pertama dari Bapak Jumirin dan Ibu Tumiyem. Penulis menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 3 Tanjung Agung, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 1 Katibung pada tahun 2012 dan Sekolah Menengah Atas di SMA Perintis 1 Bandar Lampung pada tahun 2015.

Penulis diterima sebagai mahasiswi di Program Studi Agroteknologi pada tahun 2015 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswi penulis pernah menjadi asisten dosen Pengendalian Penyakit Tanaman tahun ajaran (2018), Bioekologi Penyakit Tumbuhan (2018), dan Pengendalian Penyakit Tanaman (2019). Penulis juga aktif dalam kegiatan organisasi, yaitu pernah menjadi Anggota Bidang Penelitian dan Pengembangan Masyarakat Persatuan Mahasiswa Agroteknologi (2016-2017) dan menjadi Sekretaris Bidang Hubungan Masyarakat Forum Studi Islam Fakultas Pertanian (2016-2017).

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Pekon Banjarmasin, Kota Agung Barat, Tanggamus pada bulan Januari-Februari 2018. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT Sinar Abadi Cemerlang (SAC) pada



bulan Juli-Agustus 2018 dengan judul “Pengendalian Hama dan Penyakit pada Budidaya Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) di PT Sinar Abadi Cemerlang Cianjur Jawa Barat”. Penulis telah melaksanakan penelitian pada bulan Maret-Mei 2019 di Laboratorium Lapang Terpadu Universitas Lampung.

## SANWACANA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pengaruh *Trichoderma* sp. Isolat Tegineneng dan Margodadi dengan berbagai Kerapatan Konidia terhadap Penyakit Bulai (*Peronosclerospora* sp.) dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays*)”. Dalam perjalanan penelitian maupun penulisan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak yang terkait. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih terkhusus kepada :

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Prof. Dr. Ir. Sri Yusnaini, M.Si., selaku Ketua Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
3. Prof. Dr. Ir. Purnomo, M.S., selaku Ketua Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
4. Ir. Joko Prasetyo, M.P., selaku pembimbing pertama atas bimbingan, arahan, motivasi, ilmu, serta kesabaran dalam memberikan bimbingannya kepada penulis.
5. Ir. Titik Nur Aeny, M.Sc., selaku pembimbing kedua atas bimbingan, arahan, ilmu, nasihat, serta kesabaran dalam penyelesaian skripsi ini.

6. Dr. Ir. Sudiono, M.Si., selaku pembahas yang telah memberikan ilmu, saran, arahan dan nasihat dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Ir. Agus Muhammad Hariri, M.P., selaku pembimbing akademik penulis yang senantiasa memberikan arahan dan motivasi kepada penulis.
8. Keluarga tersayang Bapak Jumirin dan Ibu Tumiyem selaku orang tua penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan moril maupun materi, serta kasih sayang yang amat berharga bagi penulis. Adikku Pungkas Kuncoro Jati tersayang yang selalu menjadi penghibur dan pemberi semangat, serta adikku Jati Nugraha (Alm) yang selalu dalam ingatan penulis.
9. Orang tua kedua bagi penulis yaitu eyang putri, eyang sahir, tante herci, tante wartini, dan om herbi yang telah membantu dan selalu memberikan dukungan kepada penulis.
10. Teman-teman penelitian bulai dan teman-teman seperjuangan semasa di bangku perkuliahan yang telah membantu, memberikan dukungan, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan yang ada dan meridhoi skripsi ini sehingga bermanfaat bagi kita semua. Aamiin ya Robalalamin.

Bandar Lampung, Februari 2020  
Penulis

Tyas Jatining Mangesti

## DAFTAR ISI

|   | Halaman |
|---|---------|
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....   | iii     |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....  | vii     |
| <b>I. PENDAHULUAN</b> .....   | 1       |
| 1.1 Latar Belakang .....  | 1       |
| 1.2 Tujuan Penelitian .....   | 4       |
| 1.3 Kerangka Pemikiran .....  | 4       |
| 1.4 Hipotesis .....   | 6       |
| <b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....                                   | 7       |
| 2.1 Tanaman Jagung .....  | 7       |
| 2.1.1 Taksonomi Jagung .....  | 7       |
| 2.1.2 Morfologi Jagung .....  | 7       |
| 2.1.3 Syarat Tumbuh Tanaman Jagung .....                            | 9       |
| 2.2 Penyakit Bulai .....  | 10      |
| 2.3 Jamur <i>Trichoderma</i> sp. ....                               | 12      |
| <b>III. BAHAN DAN METODE</b> .....                                  | 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 Eksplorasi dan Perbanyakan Isolat <i>Trichoderma</i> sp. .... | 15      |
| 3.4.4 Aplikasi <i>Trichoderma</i> sp. ....                          | 16      |
| 3.4.5 Penyiapan Suspensi Spora <i>Peronosclerospora</i> sp. ....    | 17      |
| 3.4.6 Inokulasi <i>Peronosclerospora</i> sp. ....                   | 17      |
| 3.4.7 Pengamatan dan Pengumpulan Data .....                         | 17      |
| 3.4.7.1 Masa Inkubasi .....   | 18      |
| 3.4.7.2 Keterjadian Penyakit .....                                  | 18      |
| 3.4.7.3 Keparahan Penyakit .....                                    | 19      |
| 3.4.7.4 Tinggi Tanaman .....  | 20      |
| 3.4.7.5 Bobot Kering Brangkasan .....                               | 20      |

|  |    |
|--|----|
| <b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....    | 21 |
| 4.1 Hasil Penelitian .....               | 21 |
| 4.1.1 Masa Inkubasi Penyakit Bulai ..... | 22 |
| 4.1.2 Keterjadian Penyakit Bulai .....   | 23 |
| 4.1.3 Keparahan Penyakit Bulai .....     | 24 |
| 4.1.4 Tinggi Tanaman Jagung .....        | 25 |
| 4.1.5 Bobot Kering Tanaman Jagung .....  | 26 |
| 4.2 Pembahasan .....                     | 28 |
| <b>V. SIMPULAN DAN SARAN</b> .....       | 32 |
| 5.1 Simpulan .....                       | 32 |
| 5.2 Saran .....                          | 32 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....              | 33 |
| <b>LAMPIRAN</b> .....                    | 36 |
| Tabel 5-79 .....                         | 37 |
| Gambar 7-9 .....                         | 59 |

## DAFTAR TABEL

| Tabel  | Halaman |
|--|---------|
| 1. Skala keparahan penyakit .....  | 19      |
| 2. Keterjadian penyakit bulai (%) pada berbagai perlakuan<br><i>Trichoderma</i> sp. .... | 24      |
| 3. Keparahahan penyakit bulai (%) pada berbagai perlakuan<br><i>Trichoderma</i> sp. .... | 25      |
| 4. Tinggi tanaman jagung (cm) pada berbagai perlakuan<br><i>Trichoderma</i> sp. ....     | 26      |
| 5. Data masa inkubasi .....  | 37      |
| 6. Transformasi data masa inkubasi.....  | 37      |
| 7. Uji Homogenitas data masa inkubasi .....  | 37      |
| 8. Uji aditivitas data masa inkubasi .....   | 38      |
| 9. Uji analisis ragam data masa inkubasi.....  | 38      |
| 10. Data keterjadian penyakit bulai pada 1 msi .....                                     | 39      |
| 11. Transformasi data keterjadian penyakit bulai pada 1 msi.....                         | 39      |
| 12. Uji homogenitas data keterjadian penyakit bulai pada 1 msi .....                     | 39      |
| 13. Uji aditivitas data keterjadian penyakit bulai pada 1 msi.....                       | 40      |
| 14. Uji analisis ragam data keterjadian penyakit bulai pada 1 msi.....                   | 40      |
| 15. Uji Beda Nyata Terkecil (BNT 5%) keterjadian penyakit bulai<br>pada 1 msi .....      | 40      |
| 16. Data keterjadian penyakit bulai pada 2 msi .....                                     | 40      |

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 17. | Transformasi data keterjadian penyakit bulai pada 2 msi.....                    | 41 |
| 18. | Uji homogenitas data keterjadian penyakit bulai pada 2 msi .....                | 41 |
| 19. | Uji aditivitas keterjadian penyakit bulai pada 2 msi.....                       | 41 |
| 20. | Uji analisis ragam keterjadian penyakit bulai pada 2 msi .....                  | 41 |
| 21. | Data keterjadian penyakit bulai pada 3 msi .....                                | 42 |
| 22. | Transformasi data keterjadian penyakit bulai pada 3 msi.....                    | 42 |
| 23. | Uji homogenitas data keterjadian penyakit bulai pada 3 msi.....                 | 42 |
| 24. | Uji aditivitas data keterjadian penyakit bulai pada 3 msi.....                  | 43 |
| 25. | Uji analisis ragam data keterjadian penyakit bulai pada 3 msi.....              | 43 |
| 26. | Data keterjadian penyakit bulai pada 4 msi.....                                 | 43 |
| 27. | Transformasi data keterjadian penyakit bulai pada 4 msi.....                    | 43 |
| 28. | Uji homogenitas data keterjadian penyakit bulai pada 4 msi .....                | 44 |
| 29. | Uji aditivitas data keterjadian penyakit bulai pada 4 msi .....                 | 44 |
| 30. | Uji analisis ragam data keterjadian penyakit bulai pada 4 msi.....              | 44 |
| 31. | Uji Beda Nyata Terkecil (BNT 5%) keterjadian penyakit bulai pada 1 msi .....    | 44 |
| 32. | Data keparahan penyakit bulai pada 1 msi .....                                  | 45 |
| 33. | Uji homogenitas data keparahan penyakit bulai pada 1 msi.....                   | 45 |
| 34. | Uji aditivitas data keparahan penyakit bulai pada 1 msi .....                   | 45 |
| 35. | Uji analisis ragam data keparahan penyakit bulai pada 1 msi .....               | 45 |
| 36. | Uji Beda Nyata Terkecil (BNT 5%) data keparahan penyakit bulai pada 1 msi ..... | 46 |
| 37. | Data keparahan penyakit bulai pada 2 msi .....                                  | 46 |
| 38. | Uji homogenitas data keparahan penyakit bulai pada 2 msi.....                   | 46 |
| 39. | Uji aditivitas data keparahan penyakit bulai pada 2 msi .....                   | 47 |

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 40. | Uji analisis ragam data keparahan penyakit bulai pada 2 msi .....      | 47 |
| 41. | Data keparahan penyakit bulai pada 3 msi .....                         | 47 |
| 42. | Uji homogenitas data keparahan penyakit bulai pada 3 msi.....          | 47 |
| 43. | Uji aditivitas data keparahan penyakit bulai pada 3 msi .....          | 48 |
| 44. | Uji analisis ragam data keparahan penyakit bulai pada 3 msi .....      | 48 |
| 45. | Data keparahan penyakit bulai pada 4 msi .....                         | 48 |
| 46. | Uji homogenitas data keparahan penyakit bulai pada 4 msi.....          | 48 |
| 47. | Uji aditivitas data keparahan penyakit bulai pada 4 msi .....          | 49 |
| 48. | Uji analisis ragam data keparahan penyakit bulai pada 4 mst.....       | 49 |
| 49. | Data tinggi tanaman jagung pada 1 mst.....                             | 50 |
| 50. | Uji homogenitas tinggi tanaman jagung pada 1 mst.....                  | 50 |
| 51. | Uji aditivitas tinggi tanaman jagung pada 1 mst .....                  | 50 |
| 52. | Uji analisis ragam tinggi tanaman jagung pada 1 mst .....              | 50 |
| 53. | Uji Beda Nyata Terkecil (BNT 5%) tinggi tanaman jagung pada 1 mst..... | 51 |
| 54. | Data tinggi tanaman jagung pada 2 mst.....                             | 51 |
| 55. | Uji homogenitas tinggi tanaman jagung pada 2 mst.....                  | 51 |
| 56. | Uji aditivitas tinggi tanaman jagung pada 2 mst .....                  | 52 |
| 57. | Uji analisis ragam tinggi tanaman jagung pada 2 mst .....              | 52 |
| 58. | Uji Beda Nyata Terkecil (BNT 5%) tinggi tanaman jagung pada 2 mst..... | 52 |
| 59. | Data tinggi tanaman jagung pada 3 mst.....                             | 53 |
| 60. | Uji homogenitas tinggi tanaman jagung pada 3 mst.....                  | 53 |
| 61. | Uji aditivitas tinggi tanaman jagung pada 3 mst .....                  | 53 |
| 62. | Uji analisis ragam tinggi tanaman jagung pada 3 mst .....              | 53 |



|     |   |    |
|-----|---|----|
| 63. | Data Tinggi Tanaman Jagung pada 4 mst.....                | 53 |
| 64. | Uji homogenitas tinggi tanaman jagung pada 4 mst.....     | 54 |
| 65. | Uji aditivitas tinggi tanaman Jagung pada 4 mst .....     | 54 |
| 66. | Uji analisis ragam tinggi tanaman jagung pada 4 mst ..... | 54 |
| 67. | Data tinggi tanaman jagung pada 5 mst.....                | 54 |
| 68. | Uji homogenitas tinggi tanaman jagung pada 5 mst.....     | 55 |
| 69. | Uji aditivitas tinggi tanaman jagung pada 5 mst .....     | 55 |
| 70. | Uji analisis ragam tinggi tanaman jagung pada 5 mst ..... | 55 |
| 71. | Data bobot kering daun tanaman jagung .....               | 56 |
| 72. | Transformasi data bobot kering daun tanaman jagung.....   | 56 |
| 73. | Uji homogenitas bobot kering daun tanaman jagung .....    | 56 |
| 74. | Uji aditivitas bobot kering daun tanaman jagung.....      | 57 |
| 75. | Uji analisis ragam bobot kering daun tanaman jagung.....  | 57 |
| 76. | Data bobot kering akar tanaman jagung .....               | 57 |
| 77. | Transformasi data bobot kering akar tanaman jagung.....   | 57 |
| 78. | Uji homogenitas bobot kering akar tanaman jagung .....    | 58 |
| 79. | Uji aditivitas bobot kering akar tanaman jagung.....      | 58 |
| 80. | Uji analisis ragam bobot kering akar tanaman jagung.....  | 58 |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar   | Halaman |
|--|---------|
| 1. Tata letak percobaan .....  | 14      |
| 2. Skala keparahan daun jagung akibat penyakit bulai .....   | 19      |
| 3. Gejala bulai jagung, Lapisan jamur <i>Peronosclerospora</i> sp., dan Struktur jamur <i>Peronosclerospora</i> sp. .... | 21      |
| 4. Diagram masa inkubasi penyakit bulai pada berbagai perlakuan .....  | 22      |
| 5. Diagram bobot kering tajuk tanaman jagung pada berbagai perlakuan .....   | 27      |
| 6. Diagram bobot kering akar tanaman jagung pada berbagai perlakuan .....  | 28      |
| 7. Biakan <i>Trichoderma</i> sp. isolat Margodadi .....  | 59      |
| 8. Biakan <i>Trichoderma</i> sp. isolat Tegineneng .....   | 59      |
| 9. Suspensi <i>Trichoderma</i> sp. ....  | 59      |

## **I. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Jagung (*Zea mays*) merupakan salah satu tanaman penghasil bahan pangan yang dibutuhkan di Indonesia. Selain itu jagung juga menjadi sumber bahan pakan ternak dan bahan baku industri. Karena perannya yang multiguna tersebut tanaman jagung memiliki peran strategis tersendiri dalam perkembangan perekonomian nasional. Tingginya kebutuhan jagung di dalam negeri menjadi suatu tantangan tersendiri untuk terus meningkatkan produksi jagung dalam negeri sehingga cukup memadai bagi seluruh kalangan (Moelyohadi dkk., 2012).

Menurut Badan Pusat Statistik (2015) produksi jagung di Provinsi Lampung mengalami penurunan produksi dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2015 yaitu berturut-turut sebesar 1.760.278 ton/tahun, 1.710.386 ton/tahun, dan 1.502.800 ton/tahun. Produksi jagung yang menurun setiap tahunnya dapat mempengaruhi perkembangan ekonomi dan mempengaruhi kegiatan usaha tani di masyarakat maupun suatu instansi besar.

Menurunnya produksi jagung dapat dipengaruhi oleh banyak faktor seperti sistem budidaya yang kurang tepat dan gangguan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) baik gulma, hama tanaman maupun penyakit tanaman yang disebabkan oleh patogen tertentu. Salah satu penyakit yang dapat menurunkan produksi tanaman

jagung adalah penyakit bulai jagung yang disebabkan oleh jamur

*Peronosclerospora* sp..

Penyakit bulai jagung yang ada di beberapa daerah di Lampung telah diketahui disebabkan oleh jamur *P. maydis* dan *P. sorghi* (Kurniawan dkk., 2017). Penyakit bulai jagung merupakan salah satu penyakit yang berbahaya karena dapat menghambat pertumbuhan tanaman jagung. Dampak lainnya adalah terhambatnya pembentukan tongkol sehingga tanaman memiliki produksi tongkol yang sedikit atau bahkan tidak terbentuk tongkol sama sekali. Penyakit bulai jagung dapat menyebabkan kerusakan dan kerugian pada tanaman jagung hingga 90% (Semangun, 2004).

Terdapat beberapa cara untuk mengendalikan penyakit bulai, salah satunya adalah dengan cara kimiawi. Salah satu perlakuan yang selama ini dianggap mampu mengendalikan penyakit bulai adalah perlakuan benih menggunakan fungisida dengan bahan aktif metalaksil. Namun, telah dilaporkan bahwa pengendalian dengan fungisida berbahan aktif metalaksil tidak lagi efektif dalam mengendalikan penyakit bulai. Hal tersebut terjadi karena penggunaan bahan aktif metalaksil menyebabkan resistensi pada *P. maydis* sehingga menyebabkan peningkatan ketahanan dari *P. maydis* (Burhanuddin, 2009). Selain menggunakan perlakuan kimiawi terdapat alternatif lain untuk mengendalikan penyakit bulai, yaitu dengan menggunakan agensia hayati salah satunya adalah penggunaan jamur antagonis (Ivayani dkk., 2018).

Salah satu jamur antagonis yang dapat digunakan adalah jamur antagonis seperti *Trichoderma* sp.. Peran *Trichoderma* sp. sebagai jamur antagonis yaitu dapat

menekan dan menghambat pertumbuhan jamur patogen tumbuhan (Ivayani dkk., 2018). Menurut Amaria dkk. (2016) *Trichoderma* sp. merupakan jamur yang mampu beradaptasi dengan cepat dan mudah untuk hidup dan berkembang di tanah.

Telah dilaporkan bahwa *Trichoderma* sp. memiliki mekanisme penghambatan terhadap patogen tumbuhan dengan menghasilkan senyawa antibiotik, kompetisi terhadap nutrisi maupun parasitisme terhadap patogen penyebab penyakit tumbuhan sehingga baik untuk pertumbuhan tanaman (Farid dkk., 2017). Selain itu, dilaporkan bahwa kolonisasi jamur *Trichoderma* sp. pada akar tanaman dapat menginduksi ketahanan tanaman dengan meningkatkan resistensi tanaman terhadap patogen. Kolonisasi *Trichoderma* sp. pada akar tanaman juga mampu meningkatkan laju fotosintesis daun, meningkatkan produksi dan produktivitas tanaman inang (Vargas dkk., 2009).

Menurut Sulistyono (2015) dalam menentukan keberhasilan agensia hayati untuk mengendalikan patogen penyakit tanaman faktor yang sangat mempengaruhi adalah ketepatan dalam memilih sumber dan jenis agensia hayati. Dari hasil laporan yang telah disebutkan, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap isolat *Trichoderma* sp. tertentu dan kerapatan konidia yang harus digunakan untuk dapat menekan penyakit bulai dan meningkatkan pertumbuhan tanaman.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui pengaruh *Trichoderma* sp. isolat Tegineneng dan Margodadi dengan berbagai kerapatan konidia dalam menekan penyakit bulai dan meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung.
2. Mengetahui perlakuan yang terbaik dari *Trichoderma* sp. isolat Tegineneng dan Margodadi dengan berbagai kerapatan konidia dalam menekan penyakit bulai dan meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung.

## 1.3 Kerangka Pemikiran

*Peronosclerospora* sp. merupakan salah satu jamur patogen yang menyerang tanaman jagung dan menyebabkan penyakit bulai. Penyakit bulai jagung merupakan salah satu penyakit penting yang sangat diwaspadai oleh petani dan pelaku usaha tani yang membudidayakan jagung. Penyakit bulai menjadi salah satu penyakit endemik bagi daerah yang umumnya membudidayakan tanaman jagung, salah satunya adalah Provinsi Lampung.

Salah satu metode pengendalian yang umum dilakukan adalah dengan menggunakan fungisida metalaksil. Namun, menurut penelitian Burhanuddin (2009) pengendalian dengan fungisida tersebut berdampak pada resistensi jamur *Peronosclerospora maydis*. Salah satu alternatif yang dianggap efektif dalam menanggulangi dan mengendalikan penyakit bulai jagung yaitu dengan menggunakan agensia hayati berupa jamur antagonis *Trichoderma* sp..

*Trichoderma* sp. dianggap mampu meningkatkan resistensi tanaman atau ketahanan tanaman terhadap serangan patogen dengan meningkatkan gen-gen ketahanan tanaman. Menurut Harman dkk. (2004) *Trichoderma* sp. yang diaplikasikan pada perakaran tanaman jagung dapat menginduksi ketahanan tanaman terhadap patogen dengan memicu sejumlah enzim polifenol-oksidasase dan enzim peroksidase pada tanaman. Enzim peroksidase berfungsi dalam menghambat patogen yang akan menyerang tanaman dengan menguatkan dinding sel tanaman yang diserang.

Aplikasi *Trichoderma* sp. dengan kerapatan yang tepat mampu memberikan perlindungan secara efektif pada tanaman. Pratiwi dkk. (2013) melaporkan bahwa pemberian *Trichoderma* sp. dengan kerapatan  $10^3$  spora/ml belum mampu menekan penyakit pokahbung dan berdampak masih tingginya persentase penyakit yang terjadi yaitu sebesar 32,06% yang tidak berbeda dengan kontrol, sedangkan aplikasi *Trichoderma* sp. dengan kerapatan spora  $10^4$  dan  $10^5$  mampu menekan penyakit pokahbung dengan persentase penyakit berurutan sebesar 14,81 % dan 4,76%. Perlakuan dengan kerapatan spora yang paling tinggi tersebut tidak menunjukkan adanya gejala penyakit pokahbung yang biasanya muncul berupa garis atau titik merah pada daun tebu.

Isolat jamur *Trichoderma* sp. yang diambil dari daerah dan lingkungan berbeda diduga akan memiliki kemampuan yang berbeda dalam mengendalikan suatu penyakit tumbuhan. Sukanto dan Tombe (1995) dalam Sudantha (2009) menyebutkan bahwa isolat *Trichoderma* sp. asal Manado Jambi mempunyai daya hambat yang lebih tinggi terhadap pertumbuhan jamur *Fusarium oxysporum* f. sp.

*vanillae* dibandingkan dengan isolat asal Bali. Isolat *Trichoderma* sp. yang berasal dari sumber yang berbeda diduga memiliki kemampuan yang tidak sama dalam mengendalikan penyakit tumbuhan, hal tersebut dimungkinkan karena fisiologis jamur *Trichoderma* sp. yang berbeda-beda. Faktor lingkungan sangat berhubungan dengan pencirian fisiologi suatu agensia hayati, yang dapat mempengaruhi pertumbuhan agensia tersebut seperti kemampuan tumbuh jamur pada perakaran dan sporulasinya (Sulistiyono, 2015).

Selain memberikan perlindungan terhadap tanaman dari patogen, *Trichoderma* sp. juga dianggap mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Telah diteliti bahwa pemberian *Trichoderma* sp. mampu meningkatkan tinggi tanaman, bobot dan jumlah buah, dikarenakan menurunnya persentase serangan patogen yang akan menimbulkan penyakit sehingga proses metabolisme di dalam tanaman tidak terganggu (Antara dkk., 2015).

#### **1.4 Hipotesis**

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

1. Pemberian *Trichoderma* sp. isolat Tegineneng dan Margodadi dengan berbagai kerapatan konidia mampu menekan penyakit bulai dan meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung.
2. Terdapat perlakuan yang terbaik dari *Trichoderma* sp. isolat Tegineneng dan Margodadi dengan berbagai kerapatan konidia dalam menekan penyakit bulai dan meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung.



## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1 Tanaman Jagung (*Zea mays*)**

#### **2.1.1 Taksonomi Jagung**

Menurut Purwono dan Hartono (2011), tanaman jagung dapat diklasifikasikan secara taksonomi yaitu sebagai berikut :

|             |                      |
|-------------|----------------------|
| Kingdom     | : Plantae            |
| Divisio     | : Spermatophyta      |
| Sub Divisio | : Angiospermae       |
| Class       | : Monocotyledone     |
| Ordo        | : Graminae           |
| Family      | : Graminaceae        |
| Genus       | : <i>Zea</i>         |
| Spesies     | : <i>Zea mays</i> L. |

#### **2.1.2 Morfologi Jagung**

Tanaman jagung (*Zea mays* L) merupakan tanaman berhari pendek yang jumlah daunnya ditentukan pada saat inisiasi bunga jantan, genotipe, suhu dan lama penyinaran. Tanaman jagung berasal dari kelompok graminae yang berbatang

tunggal dan kemungkinan muncul batang anakan pada beberapa genotipe serta lingkungan tertentu. Batang tanaman jagung terdiri atas batang dan ruas.

Tanaman jagung memiliki tongkol dengan ciri diselimuti daun kelobot. Tongkol akan terbentuk terlebih dahulu pada tanaman bagian atas lalu membentuk pada bagian tanaman yang ada di bawahnya. Pada setiap tongkolnya terdiri atas 10-16 baris biji jagung (Subekti dkk., 2007).

Batang tanaman jagung secara umum memiliki tiga penyusun komponen yaitu kulit (*epidermis*), jaringan pembuluh (*bundles vaskuler*), dan batang pusat (*pith*). Ciri-ciri batang tanaman jagung diantaranya memiliki bentuk silindris, beruas, tidak bercabang dan ruas memiliki tunas yang berkembang sebagai tongkol. Ruas yang berkembang menjadi tongkol adalah dua ruas teratas. Daun tanaman jagung memiliki komponen utama yaitu helaian daun, ligula, dan pelepah daun yang cukup erat melekat pada tanaman. Pada umumnya jumlah daun memiliki jumlah 10-18 helai (Subekti dkk., 2007).

Tanaman jagung merupakan tanaman yang bunga betinanya muncul dari tajuk dan jantan (*tassel*) berkembang dari ujung apikal tanaman. Bunga jantan dan betina pada tanaman jagung terletak pada satu tanaman atau berumah satu. Bunga betina (Gambar 3) memiliki rambut jagung yaitu saluran *stylar ovary* yang memanjang yang terletak pada tongkol yang telah matang. Bunga jantan muncul 1-3 hari sebelum rambut jagung muncul dan 15-30 juta serbuk sari akan dilepaskan oleh setiap bulir *anther*. Penyerbukan tanaman jagung 95% berasal dari bunga jantan tanaman tetangga bukan tanaman sendiri. Serbuk sari membutuhkan waktu 3-6 hari untuk melepaskan diri dan bertahan hidup (*viable*) selama 4-16 jam sesudah

terlepas (*shedding*). Penyerbukan membutuhkan waktu selama 24-36 jam dan biji akan terbentuk pada kurun waktu 10-15 hari setelah penyerbukan terjadi (Subekti dkk., 2007).

Biji jagung yang tersusun dalam satu tongkol jagung berjumlah sekitar 200 – 400 biji. Terdapat tiga bagian lapisan pada biji jagung. Lapisan yang paling luar disebut dengan lapisan *pericarp*. Lapisan kedua merupakan lapisan cadangan makanan untuk biji, yaitu lapisan endosperm. Lapisan yang terakhir dan paling dalam yaitu lapisan embrio biji jagung (Purwono dan Hartono, 2011).

### **2.1.3 Syarat Tumbuh Tanaman Jagung**

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman jagung. Adapun faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan jagung adalah iklim, faktor tempat tumbuh atau tanah dan ketersediaan air. Terdapat beberapa jenis tanah yang baik untuk media pertumbuhan jagung, seperti tanah Andosol (berasal dari gunung berapi), Latosol (tanah bertekstur lempung atau liat berdebu) dan Grumosol (tanah bertekstur berat). Tanaman jagung tumbuh dengan baik pada pH tanah antara 5,6 sampai 7,5, serta membutuhkan tempat tumbuh dengan aerasi dan ketersediaan air yang cukup. Rata-rata air yang dibutuhkan oleh tanaman jagung setiap hari yaitu 2 liter air saat kondisi berangin dan cuaca panas (Purwono dan Hartono, 2011).

Tanaman jagung merupakan tanaman yang membutuhkan suplai unsur hara yang cukup terutama unsur nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K) untuk meningkatkan hasil panen secara kualitatif. Tanaman jagung dapat tumbuh di daerah tropis yang

memiliki suhu 21°C - 30°C. Suhu lingkungan yang terlalu rendah dapat menunda perkecambahan sedangkan suhu yang terlalu tinggi dapat merusak embrio jagung (Warisno, 2009).

## 2.2 Penyakit Bulai

Pada tanaman jagung penyakit bulai (*downy mildew*) merupakan salah satu penyakit utama yang disebabkan oleh patogen *Peronosclerospora*. Penyakit bulai menjadi salah satu penyakit yang sangat diwaspadai oleh para petani. Penyakit bulai merupakan penyakit utama pada tanaman jagung dan dapat menyebabkan kerugian yang tinggi bagi petani dan para pelaku usaha tani. Penyakit bulai dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 100% pada tanaman jagung yang masih muda atau berasal dari benih rentan (Talanca, 2013).

Secara kasat mata gejala penyakit bulai dapat dilihat dengan mudah pada siang hari. Daun tanaman jagung yang terkena penyakit bulai menunjukkan gejala klorosis sepanjang tulang daun. Sedangkan pada pagi hari pada daun yang bergejala akan nampak seperti tepung putih yang terlihat jelas. Penyakit bulai jagung akan mengakibatkan infeksi secara sistemik dan akan mengakibatkan kerusakan yang berat. Gejala lain sebagai akibat dari penyakit bulai jagung adalah terhambatnya pembentukan tongkol jagung serta terhambatnya pertumbuhan dan perkembangan tanaman, serta daun-daun tanaman yang cenderung menggulung ke dalam. Tanaman jagung biasanya rentan terkena bulai pada umur 10-15 HST (hari setelah tanam) (Semangun, 2004).

### 2.3 Jamur *Trichoderma* sp.

*Trichoderma* sp. merupakan salah satu agen biokontrol atau agen pengendali hayati yang dapat dimanfaatkan oleh setiap pelaku usaha tani untuk mengendalikan suatu patogen di daerah tertentu. *Trichoderma* sp. merupakan agen pengendali hayati yang mampu menekan eksistensi dan mampu menyerang patogen yang sebelumnya telah berada di suatu habitat tertentu. *Trichoderma* sp. memiliki mekanisme tersendiri dalam menekan patogen penyebab penyakit yaitu dengan bertindak sebagai mikoparasit yang agresif (Tasik dkk., 2015).

*Trichoderma* sp. merupakan salah satu agensia hayati yang mampu menekan pertumbuhan beberapa patogen penyebab penyakit tumbuhan dengan mekanisme antagonisme yang dimiliki. Adanya mekanisme antagonis tersebut akibat dari sinergisme dari sifat antibiosis, mikoparasitisme dan kompetisi yang mampu dilakukan oleh jamur tersebut. *Trichoderma* sp. mampu berkompetisi dalam mengambil nutrisi dan ruang tumbuh dimana jamur tersebut hidup. *Trichoderma* sp. juga mampu menghambat pertumbuhan hifa dan spora patogen (Berlian dkk., 2013).

*Trichoderma* sp. merupakan salah satu jamur saprofit tanah yang memiliki spektrum pengendalian yang luas dan secara alami mampu mengendalikan banyak jamur patogen penyebab penyakit tanaman. Salah satu keuntungan digunakannya jamur *Trichoderma* sp. adalah mampu memenangkan kompetisi dalam memperebutkan nutrisi.. Dalam keadaan lingkungan yang kurang mendukung

seperti kekeringan atau unsur hara yang minim, *Trichoderma* sp. tetap mampu menjaga eksistensinya di tanah dan tetap tinggal di tanah dengan membentuk kladiospora sebagai propagul untuk tetap bertahan di tanah (Berlian dkk., 2013).

Selain bertindak sebagai mikoparasit *Trichoderma* sp. juga terindikasi mampu bertindak lebih dalam menginduksi atau mengimbas ketahanan tanaman terhadap patogen penyebab penyakit tumbuhan. Saat *Trichoderma* sp. tidak mengalami kontak langsung dengan patogen penyebab penyakit maka *Trichoderma* sp. dapat menginduksi ketahanan tanaman secara sistemik, sehingga memungkinkan adanya perlindungan tanaman dalam jangka waktu yang relatif lama (Ginting dan Maryono, 2012). Menurut Utama dkk. (2015) bahwa *Trichoderma* sp. dapat memicu sejumlah enzim peroksidase pada tanaman, dimana enzim tersebut sangat berperan dalam menekan penyakit bulai. Selanjutnya, disebutkan bahwa enzim peroksidase yang dihasilkan tanaman berperan dalam penguatan dinding sel tanaman sehingga tanaman mampu menghambat infeksi patogen penyebab penyakit.

Selain menjadi jamur antagonis bagi patogen tanaman, *Trichoderma* sp. juga dianggap mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dengan meningkatkan penyerapan hara di tanah, meningkatkan pertumbuhan rambut akar, memperdalam perakaran dan meningkatkan pelarutan pelarutan nutrisi di tanah (Harman, 2005). Menurut hasil penelitian Mahato dkk. (2018) bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. ke tanaman mampu meningkatkan tinggi tanaman, bobot malai, jumlah biji, dan menambah biomassa tanaman gandum.

### **III. BAHAN DAN METODE**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan dan Laboratorium Lapangan Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret - Mei 2019.

#### **3.2 Alat dan Bahan**

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu, cawan petri, autoklaf, bunsen, jarum ose, *erlenmeyer*, bor gabus, plastik tahan panas, *polybag*, drigalski, *haemocytometer*, mikroskop majemuk, pipet tetes, cangkul, timbangan, kuas, dan alat tulis. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah benih jagung Pioneer 27, pupuk kandang, alkohol, media PSA (*Potato Sucrose Agar*), aquades, isolat *Trichoderma* sp. dari daerah Tegineneng (TGN) dan daerah Margodadi (MGD).

#### **3.3 Metode Penelitian**

Perlakuan disusun menggunakan rancangan acak kelompok (RAK). Rancangan percobaan yang digunakan tersebut didasarkan pada keadaan lingkungan penelitian yang tidak homogen. Terdapat 7 perlakuan yang diberikan, yaitu kontrol (T0K0), *Trichoderma* sp. isolat Tegineneng dengan kerapatan  $10^6$  konidia/ml (T1K2), *Trichoderma* sp. isolat Tegineneng dengan kerapatan  $10^8$

konidia/ml (T1K2), *Trichoderma* sp. isolat Tegineneng dengan kerapatan  $10^{10}$  konidia/ml (T1K3), *Trichoderma* sp. isolat Margodadi dengan kerapatan  $10^6$  konidia/ml (T2K1), *Trichoderma* sp. isolat Margodadi dengan kerapatan  $10^8$  konidia/ml (T2K2), dan *Trichoderma* sp. isolat Margodadi dengan kerapatan  $10^{10}$  konidia/ml (T2K3).

Seluruh perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga didapatkan 21 unit satuan percobaan. Tata letak setiap unit percobaan diacak dengan metode undian, sehingga diperoleh tata letak percobaan sebagai berikut (Gambar 1) :

| Kelompok I | Kelompok II | Kelompok III |
|------------|-------------|--------------|
| T2K1       | T2K3        | T2K2         |
| T0K0       | T2K1        | T1K2         |
| T1K2       | T1K3        | T2K1         |
| T1K1       | T1K1        | T1K1         |
| T1K3       | T1K2        | T0K0         |
| T2K2       | T2K2        | T1K3         |
| T2K3       | T0K0        | T2K3         |

Gambar 1. Tata letak percobaan

Keterangan : Perlakuan isolat *Trichoderma* sp. (T) terdiri dari perlakuan tanpa *Trichoderma* sp. (T0), isolat Tegineneng (T1), dan isolat Margodadi (T2), dikombinasikan dengan kerapatan (K) yang terdiri dari kerapatan 0 konidia/ml (K0),  $10^6$  konidia/ml (K1),  $10^8$  konidia/ml (K2), dan  $10^{10}$  konidia/ml (K3).



Data yang didapatkan selanjutnya dianalisis dengan analisis ragam (Anara) yang sebelumnya telah dilakukan uji homogenitas ragam dan uji aditivitas. Jika data yang dianalisis telah homogen dan dinyatakan aditif maka dilanjutkan dengan uji nilai tengah masing-masing perlakuan. Nilai tengah setiap perlakuan diuji lanjut dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1 Persiapan Media Tanam**

Media tanam yang digunakan adalah campuran pupuk kandang dan tanah dengan perbandingan 2:1. Tanah yang digunakan adalah tanah lapisan *top soil* yang diambil dari lahan di Laboratorium Lapang Terpadu (LTPD), Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Tanah dan pupuk kandang yang digunakan harus disterilisasi terlebih dahulu selama 4 jam sebelum digunakan sebagai media tanam. Tanah dan pupuk kandang yang telah disterilisasi kemudian dimasukkan ke dalam *polybag* yang berukuran 10 Kg.

#### **3.4.2 Penanaman Jagung**

Penanaman benih jagung dilakukan dengan membuat 7 lubang tanam di *polybag* berukuran 10 kg dan ditanam 7 benih jagung F2 varietas Pioneer 27. Benih ditanam dengan kedalaman 3-5 cm.

#### **3.4.3 Eksplorasi dan Perbanyakan Isolat *Trichoderma* sp.**

Isolat *Trichoderma* sp. didapatkan dari daerah Tegineneng, Kabupaten Pesawaran dan dari daerah Margodadi, Kabupaten Lampung Selatan. Isolat *Trichoderma* sp.

didapatkan dari akar tanaman jagung yang sehat dengan kriteria tanaman jagung yang sehat berada di sebelah tanaman jagung yang terkena penyakit bulai. Akar tanaman jagung yang telah didapat kemudian dimurnikan dengan menggunakan media PSA (*Potato Sucrose Agar*). Isolat *Trichoderma* sp. yang telah berhasil dimurnikan kemudian diperbanyak dengan menggunakan cawan petri yang telah berisi media PSA dan diinkubasi selama sepuluh hari.

#### **3.4.4 Aplikasi *Trichoderma* sp.**

Isolat *Trichoderma* sp. yang telah diperbanyak pada media PSA dan telah berumur sepuluh hari kemudian dipanen dengan menggunakan drigalski dan disuspensikan menggunakan 100 ml aquades, selanjutnya dipindahkan ke dalam *erlenmeyer*. Isolat yang telah berada di *erlenmeyer* kemudian dihomogenkan dengan menggunakan *rotary mixer*. Kerapatan konidia yang diinginkan dihitung dengan menggunakan *haemocytometer* dan mikroskop. Nilai tetap yang digunakan pada perhitungan menggunakan *haemocytometer* adalah nilai tetap untuk kotak sedang, yaitu  $2,5 \times 10^5$ .

*Trichoderma* sp. kemudian diaplikasikan pada lubang tanam bersamaan dengan penanaman benih jagung. Aplikasi *Trichoderma* sp. dengan kerapatan konidia yang berbeda-beda dilakukan dengan menuangkan suspensi jamur ke lubang tanam sebanyak 10 ml/lubang. Aplikasi *Trichoderma* sp. dilakukan pukul 16.00 sampai dengan 17.00 sore hari.

#### **3.4.5 Penyiapan Suspensi Spora *Peronosclerospora* sp.**

Penyiapan suspensi spora *Peronosclerospora* sp. dilakukan dengan memanen spora pada daun tanaman yang sakit. Spora dipanen dengan cara merendam daun jagung pada aquades, dan menyerut bagian atas serta bawah daun menggunakan kuas sehingga spora terlepas dari daun dan jatuh ke dalam air. Sebelum suspensi *Peronosclerospora* sp. diinokulasi ke tanaman uji maka dilakukan perhitungan kerapatan spora di bawah mikroskop dengan menggunakan *haemocytometer* sampai didapatkan kerapatan  $10^6$  konidia/ml. Penyiapan suspensi dilakukan pada pukul 02.00 sampai dengan 04.00 WIB.

#### **3.4.6 Inokulasi *Peronosclerospora* sp.**

Inokulasi *Peronosclerospora* sp. dilakukan secara buatan dan alami. Inokulasi buatan dilakukan dengan meneteskan suspensi *Peronosclerospora* sp. ke titik tumbuh tanaman uji. Inokulasi *Peronosclerospora* sp. dilakukan pada pukul 02.00 sampai dengan 05.00 WIB, ketika kelembapan udara tinggi dan daun tanaman masih berembun. Inokulasi dilakukan pada hari ke-7 setelah tanam sebanyak 1 ml/tanaman. Sedangkan inokulasi alami dilakukan dengan cara meletakkan tanaman jagung yang terkena bulai sebagai sumber inokulum penyakit bulai di antara tanaman uji.

#### **3.4.7 Pengamatan dan Pengumpulan Data**

Pengamatan dan pengumpulan data dilakukan selama 35 hari. Variabel yang diamati adalah masa inkubasi penyakit bulai, intensitas penyakit bulai dan pertumbuhan tanaman jagung. Pengamatan intensitas penyakit bulai terdiri atas

pengamatan terhadap keterjadian dan keparahan penyakit. Pengamatan terhadap pertumbuhan tanaman terdiri atas pengamatan terhadap tinggi tanaman dan bobot kering tanaman.

#### **3.4.7.1 Masa Inkubasi**

Masa inkubasi merupakan selang waktu yang dimulai dari saat inokulasi sampai dengan timbulnya gejala awal pada tanaman. Pengamatan masa inkubasi dilakukan setiap hari semenjak inokulasi hingga muncul gejala penyakit Bulai untuk pertama kalinya.

#### **3.4.7.2 Keterjadian Penyakit**

Keterjadian penyakit bulai diamati berdasarkan gejala yang muncul pada daun jagung. Keterjadian penyakit diamati setiap hari setelah aplikasi. Menurut Ginting (2013) keterjadian penyakit dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$TP = \frac{n}{N} \times 100 \%$$

Keterangan :

TP : Keterjadian Penyakit

n : Jumlah unit (daun) yang menunjukkan gejala

N : Jumlah unit (daun) yang diamati

#### **3.4.7.3 Keparahan Penyakit**

Pengamatan keparahan penyakit dapat dilakukan dengan menghitung keparahan penyakit bulai pada daun jagung dengan bantuan skala. Tingkat kerusakan tanaman akibat penyakit bulai terdiri dari lima skala. Menurut Agustamia dkk.

(2016) skala dan tingkat keparahan daun (%) yang digunakan untuk menghitung keparahan penyakit pada daun jagung yang terserang penyakit bulai dapat dilihat seperti pada Tabel 1, dengan visualisasinya seperti pada Gambar 2.

Tabel 1. Skala keparahan penyakit

| Skala | Tingkat keparahan daun (%) |
|-------|----------------------------|
| 0     | 0%                         |
| 1     | >0-20%                     |
| 2     | >20-40%                    |
| 3     | >40-50%                    |
| 4     | >50-75%                    |
| 5     | >75-100%                   |



Gambar 2. Skala keparahan daun jagung akibat penyakit bulai.

Tanaman sampel yang telah dilakukan penilaian, dilanjutkan dengan perhitungan keparahan penyakit dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Agustamia dkk., 2016) :

$$I = \frac{(n \times v)}{N \times V} \times 100\%$$

Keterangan:

- I : Intensitas keparahan penyakit  
n : Jumlah daun yang diamati dari skala tertentu  
v : Nilai skala tertentu  
N : Jumlah seluruh daun yang diamati  
V : Nilai skala tertinggi

#### **3.4.7.4 Tinggi Tanaman**

Tinggi tanaman diamati pada 1-5 minggu setelah tanam (mst). Pengamatan dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman dimulai dari pangkal batang sampai dengan ujung daun terpanjang tanaman jagung. Pengamatan dilakukan pada semua satuan percobaan.

#### **3.4.7.5 Bobot Kering Tanaman**

Bobot kering tanaman dihitung setelah semua pengamatan selesai. Bobot kering tanaman dihitung dengan cara mencabut semua tanaman jagung yang dijadikan sampel, kemudian dipisahkan antara akar dan tajuk tanaman. Akar dan tajuk tanaman kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan menggunakan map atau plastik tahan panas dan dikeringkan selama 72 jam dengan suhu 80<sup>0</sup>C.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Semua perlakuan *Trichoderma* sp. mampu menekan keparahan penyakit bulai. *Trichoderma* sp. isolat Tegineneng dengan kerapatan  $10^6$  konidia/ml dan semua perlakuan isolat Margodadi mampu menekan keterjadian penyakit. Aplikasi *Trichoderma* sp. ke tanaman uji mampu meningkatkan tinggi tanaman jagung, kecuali isolat Tegineneng dengan kerapatan  $10^{10}$  konidia/ml.
2. *Trichoderma* sp. isolat Tegineneng dengan kerapatan  $10^6$  konidia/ml dan isolat Margodadi dengan kerapatan  $10^8$  konidia/ml merupakan perlakuan terbaik dalam menekan keterjadian dan keparahan penyakit bulai. *Trichoderma* sp. isolat Tegineneng dan isolat Margodadi dengan kerapatan  $10^8$  konidia/ml merupakan yang terbaik dalam meningkatkan tinggi tanaman jagung.

### 5.2 Saran

Perlu dilakukan analisis spesies lebih lanjut terhadap *Trichoderma* sp. isolat Tegineneng dan Margodadi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amaria, W., F. Soesanthy, dan Y. Ferry. 2016. Keefektifan biofungisida *Trichoderma* sp. dengan tiga jenis bahan pembawa terhadap jamur akar putih *Rigidoporus microporus*. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*. 3 (1) : 37-44.
- Agustamia, C., A. Widiastuti, dan C. Sumardiyono. 2016. Pengaruh stomata dan klorofil pada ketahanan beberapa varietas jagung terhadap penyakit bulai. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*. 20 (2) : 89-94.
- Antara, I. M. S., Rosmini, dan J. Panggeso. 2015. Pengaruh berbagai dosis cendawan antagonis *Trichoderma* spp. untuk mengendalikan penyakit layu *Fusarium oxysporum* pada tanaman tomat. *Jurnal Agrotekbis*. 3 (5) : 622-629.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2015. *Produksi Tanaman Pangan*. Badan Pusat Statistik Indonesia. Jakarta. 155 hlm.
- Berlian, I., B. Setyawan, dan H. Hadi. 2013. Mekanisme antagonisme *Trichoderma* spp. terhadap beberapa patogen tular tanah. *Warta Perkaratan*. 32 (2) : 74-82.
- Budi, M. B. S., dan A. Majid. 2018. Potensi kombinasi *Trichoderma* sp. dan abu sekam padi sebagai sumber silika dalam meningkatkan ketahanan tanaman jagung (*Zea mays*) terhadap serangan penyakit bulai (*Peronosclerospora maydis*). *Seminar Nasional Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Jember*. 03 November 2018.
- Burhanuddin. 2009. Fungisida metalaktil tidak efektif menekan penyakit bulai (*Peronosclerospora maydis*) di Kalimantan Barat dan alternatif pengendaliannya. *Prosiding Seminar Nasional Serealia*. 395-399. Maros. 20 Juni 2009.
- Farid, M., M. D. Maghfoer, dan T. Wardiyati. 2017. Pengaruh agens hayati terhadap pertumbuhan dan hasil 5 varietas tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) di daratan medium Poncokusumo Malang. *Jurnal Produksi Tanaman*. 5 (11) : 1826-1834.



- Ginting, C. 2013. *Ilmu Penyakit Tumbuhan (Konsep dan Aplikasi)*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Bandar Lampung. 203 hlm.
- Ginting, C., dan T. Maryono. 2012. Penurunan keparahan penyakit busuk pangkal batang pada lada akibat aplikasi bahan organik dan *Trichoderma harzianum*. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*. 12 (2) : 162 - 168.
- Harman, G.E. 2006. Overview of Mechanisms and Uses of *Trichoderma* spp. *Phytopathology*. 96 (2) : 190-194.
- Harman, G.E., R. Petzoldt, A. Comis, dan J. Chen. 2004. Interactions between *Trichoderma harzianum* strain T22 and maize inbred line Mo17 and effects of these interactions on diseases caused by *Pythium ultimum* and *Colletotrichum graminicola*. *Phytopathology*. 94 (2) : 147-153.
- Hidayat, A. 2017. Pengaruh pemberian *Trichoderma* sp. dan *Penicillium* sp. terhadap produksi tanaman edamame (*Glycine max* l. merrill). (Skripsi). Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati.
- Ivayani, F. Faisol, N. Sudiharta, dan J. Prasetyo. 2018. Efektivitas beberapa isolat *Trichoderma* sp. terhadap keterjadian penyakit bulai yang disebabkan oleh *Peronosclerospora maydis* dan pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays*). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. 18 (1) : 39-45.
- Kurniawan, A. F., J. Prasetyo, dan R. Suharjo. 2017. Identifikasi dan tingkat serangan penyebab penyakit bulai di Lampung Timur, Pesawaran dan Lampung Selatan. *Jurnal Agrotek Tropika*. 5 (3) : 163-168.
- Mahato, S., S. Bhujji, J. Shrestha. 2018. Effect of *Trichoderma viride* as biofertilizer on growth and yield of wheat. *Malaysian Journal of Sustainable Agriculture*. 2(2) : 01-05.
- Moelyohadi, Y., M. U. Harun., Munandar., R. Hayati., dan N. Gofar. 2012. Pemanfaatan berbagai jenis pupuk hayati pada budidaya tanaman jagung (*Zea mays* L.) di lahan kering marginal. *Jurnal Lahan Suboptimal*. 1 (1) : 31-39.
- Prasetyo, J., Sudiono, C. Ginting., Y. C. Permatasari. 2019. The effectiveness of *Trichoderma* spp. against downy mildew disease of corn. *Annual Research and Review Biology*. 31 (6) : 1-10.
- Pratiwi, B. N., L. Sulistyowati, A. Muhibuddin, dan A. Kristini. 2013. Uji pengendalian penyakit pokahbung (*Fusarium moniliformae*) pada tanaman tebu (*Saccharum officinarum*) menggunakan *Trichoderma* sp. *Indigenous* secara *in vitro* dan *in vivo*. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan*. 1 (3) : 119-129.

- Purwono dan Hartono. 2011. *Bertanam Jagung Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta. 68 hlm.
- Semangun, H. 2004. *Penyakit-penyakit Tanaman Pangan di Indonesia*. Universitas Gadjah Mada Press. Yogyakarta. 451 hlm.
- Subekti, N. Argo., Syafruddin, R. Efendi, dan S. Sunarti. 2007. *Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung*. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Sulawesi Selatan.
- Sudantha, I. M. 2009. Karakterisasi jamur saprofit dan potensinya untuk pengendalian jamur *fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae* pada tanaman vanili. *Jurnal Agrotekno*. 19 (3) : 89-100.
- Sulistiyono, F. D. 2015. Karakteristik fisiologi empat antagonis isolat *Trichoderma* sp. sebagai agensia hayati. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*. 5 (1) : 24-29.
- Sutama, K., S. Ratih, T. Maryono, dan C. Ginting. 2015. Pengaruh bakteri *Paenibacillus polymyxa* dan jamur *Trichoderma* sp. terhadap penyakit bulai (*Peronosclerospora maydis* (Rac.) Shaw) pada tanaman jagung. *Jurnal Agrotek*. 13 (2) : 199-203.
- Talanca, A. H. 2013. Status penyakit bulai pada tanaman jagung dan pengendaliannya. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*. 76-87. Banjarbaru. 26-27 Maret 2013.
- Tasik, S., S. M. Widyastuti, dan Harjono. 2015. Mekanisme parasitisme *Trichoderma harzianum* terhadap *Fusarium oxysporum* pada semai *Acacia mangium*. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*. 15 (1) : 72-80.
- Taufik, M. 2008. Efektivitas agens antagonis *Trichoderma* sp. pada berbagai media tumbuh terhadap penyakit layu tanaman tomat. *Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI PFI XIX Komisariat Daerah Sulawesi Selatan*. 05 November 2008.
- Vargas, W. A., J. C. Mandawe, dan C. M. Kenerly. 2009. Plant-derived sucrose is a key element in the symbiotic association between *Trichoderma virens* and maize plants. *Plants Physiol Journal*. 151 : 729-808.
- Warisno. 2009. *Jagung Hibrida*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 145 hlm.