



## PENGARUH EMPAT ISOLAT *Trichoderma* spp. TERHADAP PENYAKIT BULAI DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)

### *THE EFFECT OF FOUR ISOLATES OF Trichoderma spp. TO DOWNY MILDEW DISEASE AND THE GROWTH OF MAIZE PLANTS (Zea mays L.)*

Reza Putri<sup>1</sup>, Joko Prasetyo<sup>2</sup>, Tri Maryono<sup>2</sup> dan Suskandini Ratih D<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Jurusan Agroteknologi, <sup>2</sup>Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian  
Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia  
\*Email: rezaputri367@gmail.com

\* Corresponding Author, Diterima: 28 Jan. 2022, Direvisi: 7 Mar. 2022, Disetujui: 30 Apr. 2022

#### ABSTRACT

Lampung Province is one of the corn-producing centers in Indonesia. The maize field productivity in Lampung is still not optimal. The low productivity of maize field caused by various factors, one of which is downy mildew. Downy mildew can cause up to 90% yield loss. An alternative control that effective and environmentally friendly is to use the *Trichoderma* spp. as an inducer of resistance to downy mildew disease intensity and plant growth. The research was conducted in a randomized block design (RBD) with five treatments and four replications. The treatments consisted of (T0) without *Trichoderma* spp., (T1) *Trichoderma* sp. Hajimena isolate, (T2) *Trichoderma* sp. Central Lampung isolate, (T3) *Trichoderma* sp. Isolate East Lampung, and (T4) *Trichoderma* sp. Metro isolate. The results showed that *Trichoderma* sp. Hajimena isolate and Metro can reduce disease incidence and Hajimena isolate and Central Lampung increase plant growth increase plant growth at root dry weight.

Keywords: Environment friendly, incidence, induction resistance.

#### ABSTRAK

Provinsi Lampung merupakan salah satu daerah sentra penghasil jagung di Indonesia. Produktivitas jagung masih belum optimal. Rendahnya produktivitas lahan jagung dapat disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya adanya penyakit bulai. Penyakit bulai dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 90%. Alternatif pengendalian yang efektif dan ramah lingkungan adalah dengan memanfaatkan *Trichoderma* spp. sebagai penginduksi ketahanan tanaman terhadap penyakit bulai. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh empat isolat *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian dan keparahan penyakit bulai dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman jagung. Penelitian ini dilakukan dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan lima perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan terdiri dari (T0) tanpa isolat *Trichoderma* sp., (T1) *Trichoderma* sp. isolat Hajimena, (T2) *Trichoderma* sp. isolat Lampung Tengah, (T3) *Trichoderma* sp. Isolat Lampung Timur, dan (T4) *Trichoderma* sp. isolat Metro. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jamur *Trichoderma* spp. isolat Hajimena dan Metro dapat menekan keterjadian penyakit dan *Trichoderma* spp. isolat Hajimena dan Lampung Tengah dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman pada bobot basah akar.

Kata kunci: Induksi ketahanan, keterjadian, ramah lingkungan.

#### 1. PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman serelia yang menjadi sumber pangan penting di dunia setelah gandum dan padi. Ketiga sumber pangan tersebut mampu memenuhi lebih dari setengah kebutuhan kalori manusia (Perera &

Weerasinghe, 2014). Jagung mengandung karbohidrat, protein, lemak, kalori, fosfor, besi, vitamin A dan vitamin B1 (Lawton & Wilson, 2003).

Provinsi Lampung merupakan salah satu daerah sentra penghasil jagung di Indonesia. Menurut BPS (Badan Pusat Statistik) luas tanaman jagung di Lampung pada 2017 mencapai 482.607

hektar dengan produksi 2.518.894 ton. Di Lampung sentra penanaman jagung berada di Kabupaten Lampung Selatan. Produktivitas jagung di Lampung masih berada pada kisaran 50 kuintal/Ha. Produktivitas ini masih jauh dari potensi jagung optimal yaitu 100 kuintal/Ha (BPS, 2017).

Rendahnya produktivitas lahan jagung disebabkan oleh berbagai faktor, salah satunya adalah penyakit bulai. Hoerussalam dkk. (2013) melaporkan bahwa penyakit bulai dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 90%, terutama ketika infeksi patogen terjadi pada fase vegetatif. Penyakit bulai disebabkan oleh patogen *Peronosclerospora* sp. Muis *et al.* (2013) dan Lukman *et al.* (2013) melaporkan ada 3 spesies penyebab bulai pada jagung di Indonesia, yang masing-masing mempunyai sebaran lokasi yang berbeda. Tiga spesies tersebut adalah *Peronosclerospora maydis*, *P. sorghi*, dan *P. philippinensis*.

Penyakit bulai biasanya dikendalikan dengan fungisida sintesis, salah satunya fungisida berbahan aktif metalaksil. Akan tetapi penggunaan fungisida sintesis secara tidak bijaksana telah menimbulkan masalah resistensi. Menurut Burhanuddin (2009), pengendalian menggunakan fungisida berbahan aktif metalaksil tidak lagi efektif dalam mengendalikan penyakit bulai. Hal tersebut karena penyebab penyakit bulai sudah resisten terhadap metalaksil. Menurut An-le *et al.* (2019) penggunaan fungisida dalam jangka panjang dapat merusak lingkungan, ekologi tanah, dan dapat menyebabkan resistensi patogen.

Oleh karena itu diperlukan alternatif pengendalian yang efektif dan ramah lingkungan. Salah satu alternatif pengendalian yang perlu dikaji adalah dengan memanfaatkan *Trichoderma* spp. dalam peranannya sebagai PGPF (*Plant Growth*

*Promotion Fungi*). Jamur *Trichoderma* spp. memiliki kemampuan untuk menginduksi ketahanan tanaman. *Trichoderma* spp. menghasilkan metabolit sekunder yang mengandung banyak protein ekstraseluler yang disekresi oleh hifa jamur sehingga *Trichoderma* spp. dapat menginduksi ketahanan tanaman (Djonovic *et al.*, 2006). Selain dapat menginduksi ketahanan tanaman, *Trichoderma* spp. juga dilaporkan memiliki kemampuan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman (Harman *et al.*, 2004). Berdasarkan hal tersebut dilakukan pengujian isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap penyakit bulai pada tanaman jagung yang disebabkan oleh patogen *Perenoscloespora* spp. serta pertumbuhan tanaman jagung.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh empat isolat *Trichoderma* spp. terhadap keterjadian dan keparahan penyakit bulai pada tanaman jagung dan mengetahui pengaruh empat isolat jamur *Trichoderma* spp. terhadap pertumbuhan tanaman jagung.

## 2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan dari Juni–November 2020. Isolasi jamur *Trichoderma* spp. dilakukan di Laboratorium Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Lampung dan pengujian *Trichoderma* spp. dilaksanakan di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat-alat gelas (cawan petri, gelas ukur, erlenmeyer dan pipet tetes), alat-alat untuk isolasi (pisau, plastik, nampan dan hand sprayer), alat-alat untuk pembuatan media (pisau, panci, kompor gas,

| Blok 1 | Blok 2 | Blok 3 | Blok 4 |
|--------|--------|--------|--------|
| T2     | T2     | T2     | T4     |
| T0     | T3     | T4     | T3     |
| T3     | T1     | T1     | T1     |
| T4     | T4     | T3     | T2     |
| T1     | T0     | T0     | T0     |

Gambar 1. Denah Tata Letak Satuan Percobaan

erlenmeyer, alumunium foil, karet gelang, autoclave, LAF, mikropipet, cawan petri, plastik wrapping, gelas ukur), alat-alat lain (timbangan, cangkul, polibeg, kertas label, kuas, senter, haemocytometer, mikroskop, magnetik stirer, meteran, oven, spatula).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bahan-bahan untuk isolasi (sampel akar jagung, alkohol, media PSA), bahan-bahan untuk pembuatan media (agar, kentang, sukrose, air mineral, asam laktat, alkohol, akuades), bahan-bahan lain (tanah steril, air, benih jagung P27, *Trichoderma* spp., spora jamur *Peronosclerospora* sp., dan serbuk gergaji steril).

Pengujian *Trichoderma* spp. pada tanaman jagung dilakukan dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan lima perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan terdiri dari (T0) tanpa isolat *Trichoderma* spp., (T1) *Trichoderma* spp. isolat Hajimena, (T2) *Trichoderma* spp. isolat Lampung Tengah, (T3) *Trichoderma* spp. isolat Lampung Timur, dan (T4) *Trichoderma* spp. isolat Metro. Jumlah satuan percobaan sebanyak 20 polibag dan setiap satuan percobaan terdiri dari 10 tanaman, sehingga total keseluruhan 200 tanaman. Tata letak percobaan dapat dilihat pada Gambar 1.

## 2.1 Pelaksanaan Penelitian

### 2.1.1 Pembuatan media potato sukrose agar (PSA)

Media PSA dibuat menggunakan 1000 ml akuades, 200 g kentang, 20 g agar, 20 g sukrose, dan 1,4 ml asam laktat. Pembuatan media PSA dilakukan dengan cara sebagai berikut: mula-mula kentang dikupas lalu dibersihkan dan dipotong ukuran dadu kecil lalu ditimbang sebanyak 200 g. Selanjutnya kentang yang sudah dipotong-potong tersebut dimasukkan ke dalam panci berisi 1000 ml akuades dan dimasak hingga mendidih. Setelah itu sari dari rebusan kentang diambil dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang telah berisi sukrose 20 g dan agar 20 g. Kemudian campuran bahan tersebut diaduk hingga homogen lalu mulut tabung erlenmeyer ditutup menggunakan alumunium foil dan diikat menggunakan karet gelang. Selanjutnya media tersebut disterilkan menggunakan autoclave pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit. Setelah itu pada media tersebut ditambahkan asam laktat 1,4 ml lalu diaduk hingga homogen kemudian dituangkan ke dalam cawan petri.

### 2.1.2 Isolasi jamur *Trichoderma* spp.

Jamur *Trichoderma* spp. diisolasi dari beberapa lokasi yaitu Hajimena, Lampung Tengah, Lampung Timur dan Metro. Setiap lokasi diambil beberapa potong sampel akar dari tanaman yang sehat beserta tanahnya sekitar 1 kg. Setelah itu beberapa potong akar beserta tanah tersebut dimasukkan ke dalam plastik lalu dibawa ke laboratorium untuk diisolasi.

Isolasi dilakukan dengan cara yaitu mula-mula sampel akar dicuci dan dipotong kecil-kecil ukuran 3 cm lalu direndam dengan akuades selama 0,5 menit, kemudian dipindahkan dalam larutan klorok selama 2 menit. Selanjutnya sampel akar tanaman jagung tersebut direndam kembali dengan akuades selama 0,5 menit lalu ditiriskan di atas tisu kemudian diletakkan pada media PSA yang telah disiapkan. Setiap satu cawan media PSA diberi tiga potong sampel akar jagung. Setelah itu diinkubasi pada suhu ruang. Jamur yang tumbuh kemudian dimurnikan dan diidentifikasi. Biakan murni kemudian ditumbuhkan pada media PSA baru untuk digunakan pada pengujian.

### 2.1.3 Media tanam, aplikasi *Trichoderma* spp., dan penanaman

Media tanam berupa tanah yang telah ditambahkan serbuk gergaji dan disterilisasi kemudian dimasukkan ke dalam polibag berukuran 10 kg. Selanjutnya pada media tanam tersebut dibuat lubang tanam sebanyak sepuluh lubang. Kemudian 10 ml suspensi jamur *Trichoderma* spp. dari biakan berumur 10 hari dengan kerapatan spora  $10^8$  spora/ml disiramkan pada lubang tanam tersebut sesuai dengan perlakuan. Penanaman benih jagung dilakukan dengan meletakkan dua benih/lubang tanam dan kemudian ditutup dengan tanah. Benih jagung yang digunakan adalah jagung varietas P27. Sebelum ditanam, benih terlebih dahulu dicuci untuk membersihkan fungisida yang menempel.

### 2.1.4 Inokulasi penyebab bulai (*Peronosclerospora* sp.)

Inokulasi tanaman jagung dengan *Peronosclerospora* sp. pada tanaman jagung dilakukan pada saat tanaman berumur 10 HST (hari setelah tanam). Inokulasi dilakukan dengan cara sebagai berikut: mula-mula pada pukul 04.00 WIB dilakukan pemanenan spora *Peronosclerospora*

sp. pada daun jagung yang menunjukkan gejala bulai dengan cara mengaliri dengan air steril lalu disapu menggunakan kuas agar spora jatuh ke dalam cawan petri yang telah berisi akuades. Kemudian suspensi spora *Peronosclerospora* sp. tersebut dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan dihomogenkan menggunakan *magnetik stirrer* selama 10 menit. Selanjutnya suspensi tersebut dihitung kerapatannya menggunakan *haemocytometer* dan kemudian diencerkan hingga diperoleh kerapatan spora  $10^5$  spora/ml. Setelah itu suspensi *Peronosclerospora* sp. tersebut diteteskan tepat pada titik tumbuh tanaman percobaan sebanyak 1 ml/tanaman.

#### 2.1.5 Pengamatan dan pengumpulan data

Pengamatan dilakukan mulai dari minggu pertama sampai kelima. Variabel yang diamati adalah keterjadian penyakit dimati setiap minggu setelah inokulasi. Keperahan penyakit dimati setiap minggu setelah inokulasi. Masa inkubasi penyakit diamati setiap hari dihitung sejak patogen *Peronosclerospora* sp. diinokulasikan ke tanaman sampai gejala penyakit muncul. Tinggi tanaman diamati setiap minggu. Jumlah daun diamati setiap minggu. Bobot basah akar dan bobot basah tajuk dihitung langsung setelah panen dengan cara tanaman jagung dicabut dari media tanam kemudian dibersihkan dari kotoran yang melekat, dipisahkan bagian tajuk dan akar lalu dimasukkan ke dalam amplop kertas dan ditimbang. Bobot kering tajuk dan bobot kering akar diamati dengan cara mengoven tajuk dan akar selama 72 jam dengan suhu  $80^{\circ}\text{C}$ . Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan sidik ragam dan

selanjutnya dilakukan uji lanjut dengan menggunakan BNT pada  $\alpha$  0,05.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

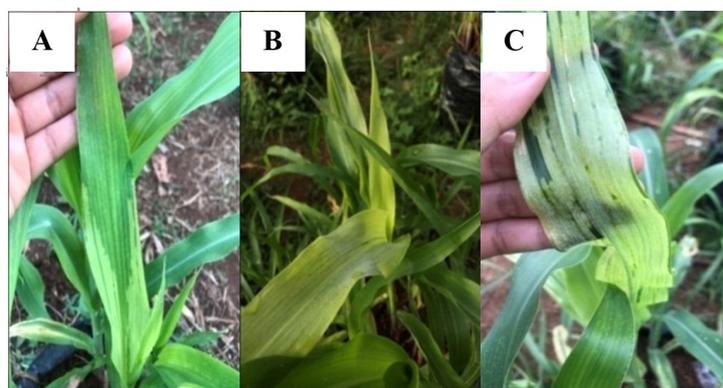
Gejala penyakit bulai pada tanaman jagung pertama kali muncul pada 3 hari setelah inokulasi. Gejala awal tampak daun klorosis bergaris-garis sejajar tulang daun dan berwarna putih kekuningan (Gambar 2A). Gejala klorosis kemudian menyebar keseluruh permukaan daun (Gambar 2B). Tanda penyakit berupa masa spora *Peronosclerospora* sp. terlihat jelas pada bagian permukaan bawah daun berupa lapisan beludru putih (Gambar 2C). Lapisan beludru putih yang menyerupai serbuk tepung tersebut dapat dilihat terutama pada pagi hari saat keadaan lembab.

#### 3.1 Masa Inkubasi Penyakit Bulai

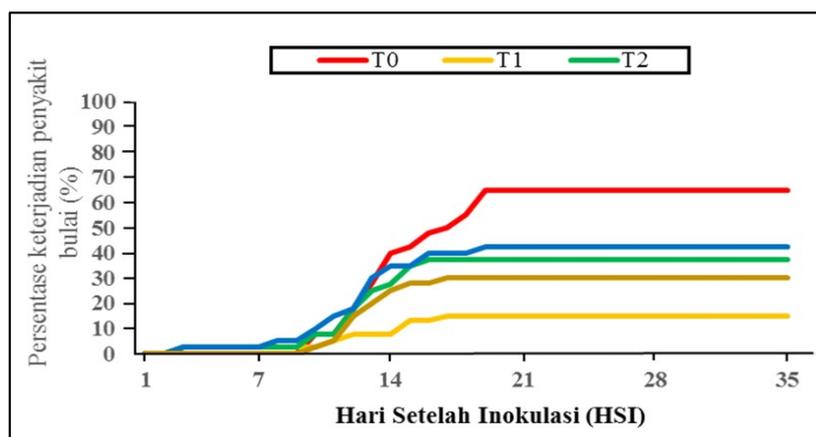
Masa inkubasi penyakit bulai pada penelitian ini bervariasi, antara 12-14 hari setelah inokulasi. Berdasarkan analisis ragam, perlakuan 4 isolat *Trichoderma* spp. tidak berpengaruh nyata terhadap masa inkubasi penyakit bulai pada tanaman jagung (Tabel 1).

#### 3.2 Keterjadian Penyakit Bulai

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterjadian penyakit meningkat pada pengamatan 1 sampai 3 MSI (minggu setelah inokulasi), namun pada 4 dan 5 MSI tidak terjadi peningkatan keterjadian penyakit (Gambar 3). Keterjadian penyakit yang paling tinggi pada kontrol (T0) yaitu 65% dan paling rendah perlakuan *Trichoderma*



Gambar 2. Gejala dan tanda penyakit bulai pada jagung (*Peronosclerospora* sp.). (A) Gejala klorosis awal, (B) gejala klorosis diseluruh permukaan daun, dan (C) tanda penyakit (spora *Peronosclerospora* sp.).



Gambar 3. Perkembangan keparahan penyakit bulai pada tanaman jagung dengan perlakuan empat isolat *Trichoderma* spp.. (T0) kontrol/tanpa isolat *Trichoderma* spp., (T1) *Trichoderma* spp. isolat Hajimena (T2) *Trichoderma* spp. isolat Lampung Tengah, (T3) *Trichoderma* spp. isolat Lampung Timur, (T4) *Trichoderma* spp. isolat Metro.

Tabel 1. Masa Inkubasi Penyakit Bulai pada Tanaman Jagung yang Diberi Perlakuan *Trichoderma* spp.

| Perlakuan | Masa Inkubasi (hari) |
|-----------|----------------------|
| T0        | 14,73                |
| T1        | 13,13                |
| T2        | 12,51                |
| T3        | 12,25                |
| T4        | 13,02                |
| F hitung  | 1,21 <sup>tn</sup>   |

Keterangan: (T0) kontrol/tanpa isolat *Trichoderma* spp., (T1) *Trichoderma* spp. isolat Hajimena (T2) *Trichoderma* spp. isolat Lampung Tengah, (T3) *Trichoderma* spp. Isolate Lampung Timur, (T4) *Trichoderma* spp. isolat Metro. tn: tidak berbeda nyata.

spp. isolat Hajimena yaitu 15% (Tabel 2). Berdasarkan hasil analisis ragam, perlakuan 4 isolat *Trichoderma* spp. berpengaruh nyata terhadap keterjadian penyakit bulai.

Hasil uji lanjut menggunakan uji BNT pada  $\alpha 0,05$  menunjukkan bahwa keterjadian bulai pada perlakuan *Trichoderma* spp. isolat Hajimena dan *Trichoderma* spp. isolat Metro berbeda nyata dengan keterjadian penyakit bulai pada perlakuan kontrol. Sementara itu, keterjadian penyakit bulai perlakuan.

*Trichoderma* spp. isolat Lampung Timur dan *Trichoderma* spp. isolat Lampung Tengah tidak berbeda nyata dengan keterjadian penyakit bulai pada perlakuan kontrol. Namun demikian keterjadian penyakit bulai antar perlakuan *Trichoderma* spp.

(isolat Hajimena, isolat Lampung Tengah, isolat Lampung Timur, dan isolat Metro) tidak berbeda nyata.

### 3.3 Keparahan Penyakit Bulai

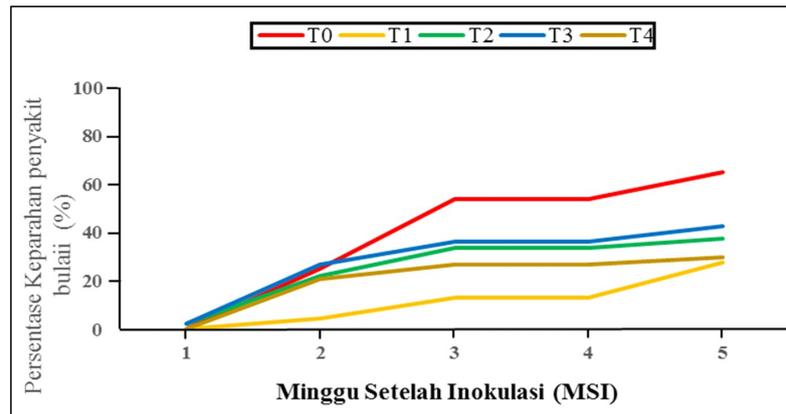
Hasil penelitian menunjukkan bahwa keparahan penyakit meningkat pada setiap hari pengamatan (Gambar 4). Keparahan penyakit paling tinggi terdapat pada kontrol (T0) yaitu 65% dan yang paling rendah pada perlakuan *Trichoderma* spp. Hajimena (T1) yaitu 27,50% (Tabel 3). Berdasarkan hasil analisis ragam, perlakuan 4 isolat *Trichoderma* spp. tidak berpengaruh nyata terhadap keparahan penyakit bulai pada tanaman jagung.

### 3.4 Tinggi Tanaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman jagung yang diberi perlakuan *Trichoderma* spp. terlihat lebih tinggi dibandingkan tanaman yang tidak diberi perlakuan *Trichoderma* spp. (Tabel 4). Berdasarkan hasil analisis ragam, perlakuan 4 isolat *Trichoderma* spp. tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman.

### 3.5 Jumlah Daun, Bobot Basah Akar, Bobot Kering Akar, Bobot Basah Tajuk, Dan Bobot Kering Tajuk.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman jagung yang diberi perlakuan *Trichoderma* spp. memiliki jumlah daun yang tidak berbeda dibandingkan tanaman yang tidak diberi perlakuan *Trichoderma* spp.. Namun pada bobot basah akar,



Gambar 4. Perkembangan keparahan penyakit bulai pada tanaman jagung dengan perlakuan empat isolat *Trichoderma* spp. (T0) kontrol/tanpa isolat *Trichoderma* spp., (T1) *Trichoderma* spp. isolat Hajimena (T2) *Trichoderma* spp. isolat Lampung Tengah, (T3) *Trichoderma* spp. isolat Lampung Timur, (T4) *Trichoderma* spp. isolat Metro.

Tabel 2. Keterjadian Penyakit Bulai pada Tanaman Jagung yang Diberi Perlakuan *Trichoderma* spp.

| Perlakuan | Keterjadian penyakit (%) bulai pada pengamatan ke- |                           |
|-----------|--|---------------------------|
|           | 5 MSI  | 5 MSI (Data transformasi) |
| T0        | 65,00  | 1,07 a                    |
| T1        | 15,00  | 0,81 b                    |
| T2        | 37,50  | 0,92 ab                   |
| T3        | 42,50  | 0,96 ab                   |
| T4        | 30,00  | 0,89 b                    |
| F hitung  | 3,51*  | 3,43*                     |

Keterangan: (T0) kontrol/tanpa isolat *Trichoderma* spp., (T1) *Trichoderma* spp. isolat Hajimena (T2) *Trichoderma* spp. isolat Lampung Tengah, (T3) *Trichoderma* spp. Isolate Lampung Timur, (T4) *Trichoderma* spp. isolat Metro. Nilai tengah yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT  $\alpha$ : 0,05. \*: Berbeda nyata. Data transformasi menggunakan  $\sqrt{2}$ .

bobot kering akar, bobot basah tajuk, dan bobot kering tajuk terlihat bahwa tanaman jagung yang diberi perlakuan isolat *Trichoderma* spp. menunjukkan bobot yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi perlakuan *Trichoderma* spp. (Tabel 5). Berdasarkan hasil analisis ragam, perlakuan 4 isolat *Trichoderma* spp. berpengaruh nyata dalam meningkatkan bobot kering akar tanaman jagung, tetapi tidak berpengaruh nyata pada jumlah daun, bobot basah akar, bobot basah tajuk, dan bobot kering tajuk.

Hasil uji lanjut menggunakan uji BNT  $\alpha$  0,05 menunjukkan bahwa bobot kering akar tanaman jagung pada perlakuan *Trichoderma* spp. isolat Hajimena dan *Trichoderma* spp. isolat Lampung Tengah berbeda nyata dengan bobot kering akar tanaman pada kontrol. Sementara itu bobot kering akar tanaman jagung pada perlakuan *Trichoderma* spp. isolat Lampung Timur dan *Trichoderma* spp.

isolat Metro tidak berbeda nyata dengan bobot kering akar tanaman pada kontrol.

Penyakit bulai merupakan penyakit utama pada budidaya jagung. Penyakit ini disebabkan oleh *Perenosclerospora* sp.. Penyakit bulai biasanya terjadi pada tanaman jagung yang masih muda atau pada fase vegetatif. Gejala awal penyakit yaitu pada bagian titik tumbuh terdapat bercak klorosis kecil-kecil (Ginting dan Prasetyo, 2016). Kemudian bercak akan berkembang menjadi jalur yang sejajar dengan tulang daun. Jika dilihat pada pagi hari, bagian bawah daun terdapat lapisan beludru putih seperti tepung (Ginting dan Prasetyo, 2016). Hasil inokulasi penyebab bulai pada penelitian ini juga menunjukkan gejala yang sesuai dengan gejala bulai yang dideskripsikan Ginting dan Prasetyo (2016).

Masa rentan tanaman jagung terhadap penyebab bulai adalah tanaman muda dari fase awal pertumbuhan sampai 21 HST. Oleh karena itu salah

Tabel 3. Keparahan Penyakit Bulai pada Tanaman Jagung yang Diberi Perlakuan *Trichoderma* spp.

| Perlakuan | Keparahan penyakit (%) bulai pada pengamatan ke- |                           |
|-----------|--|---------------------------|
|           | 5 MSI (Data asli)                                | 5 MSI (Data transformasi) |
| T0        | 65,00  | 1,07                      |
| T1        | 28,00  | 0,87                      |
| T2        | 38,00  | 0,92                      |
| T3        | 43,00  | 0,96                      |
| T4        | 30,00  | 0,89                      |
| F hitung  | 1,79 <sup>tn</sup>                               | 1,70 <sup>tn</sup>        |

Keterangan: (T0) kontrol/tanpa isolat *Trichoderma* spp., (T1) *Trichoderma* spp. isolat Hajimena (T2) *Trichoderma* spp. isolat Lampung Tengah, (T3) *Trichoderma* spp. isolat Lampung Timur, (T4) *Trichoderma* spp. isolat Metro. Data transformasi menggunakan  $\sqrt{2}$ .

Tabel 4. Tinggi Tanaman Jagung yang Diberi Perlakuan *Trichoderma* spp.

| Perlakuan | Tinggi tanaman (cm) pada pengamatan ke- (MSI) |                    |                    |                    |                    |
|-----------|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|           | 1   | 2                  | 3                  | 4                  | 5                  |
| T0        | 16,58   | 36,85              | 45,29              | 51,03              | 67,29              |
| T1        | 18,24   | 37,32              | 46,89              | 54,84              | 73,69              |
| T2        | 17,67   | 41,25              | 53,10              | 61,07              | 75,31              |
| T3        | 17,68   | 40,10              | 48,46              | 55,99              | 72,67              |
| T4        | 14,26   | 31,83              | 38,72              | 45,45              | 68,29              |
| F hitung  | 1,21 <sup>tn</sup>                            | 1,13 <sup>tn</sup> | 1,38 <sup>tn</sup> | 1,38 <sup>tn</sup> | 1,85 <sup>tn</sup> |

Keterangan: (T0) kontrol/tanpa isolat *Trichoderma* spp., (T1) *Trichoderma* spp. isolat Hajimena (T2) *Trichoderma* spp. isolat Lampung Tengah, (T3) *Trichoderma* spp. Isolate Lampung Timur, (T4) *Trichoderma* spp. isolat Metro. tn: tidak berbeda nyata.

Tabel 5. Jumlah Daun, Bobot Akar, dan Tajuk yang Diberi Perlakuan *Trichoderma* spp.

| Perlakuan | Jumlah Daun (5MSI) | Bobot basah akar (g) | Bobot kering akar (g) | Bobot basah tajuk (g) | Bobot kering tajuk (g) |
|-----------|--------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
| T0        | 7,03               | 5,92                 | 1,53 b                | 20,84                 | 3,78                   |
| T1        | 7,03               | 8,90                 | 2,86 a                | 30,16                 | 5,00                   |
| T2        | 7,15               | 10,57                | 3,26 a                | 30,11                 | 5,43                   |
| T3        | 7,20               | 8,71                 | 2,74 ab               | 28,16                 | 4,87                   |
| T4        | 6,98               | 6,62                 | 1,63 b                | 22,89                 | 3,96                   |
| F hitung  | 0,83 <sup>tn</sup> | 2,31 <sup>tn</sup>   | 3,91*                 | 2,12 <sup>tn</sup>    | 1,86 <sup>tn</sup>     |

Keterangan : (T0) kontrol/tanpa isolat *Trichoderma* spp., (T1) *Trichoderma* spp. isolat Hajimena (T2) *Trichoderma* spp. isolat Lampung Tengah, (T3) *Trichoderma* spp. isolat Lampung Timur, (T4) *Trichoderma* spp. isolat Metro. Nilai tengah yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT  $\alpha$ : 0,05. \*: Berbeda nyata. tn: Tidak berbeda nyata.

satu pendekatan pengendalian yang dapat dicoba adalah dengan meningkatkan ketahanan tanaman. Jamur *Trichoderma* spp. memiliki kemampuan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap berbagai patogen. Penelitian ini menguji empat isolat *Trichoderma* untuk menekan intensitas penyakit bulai dengan pendekatan induksi ketahanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *Trichoderma* spp. tidak dapat menghambat masa inkubasi dan keparahan penyakit bulai, namun dapat menghambat keterjadian penyakit bulai.

Hasil ini mengindikasikan bahwa aplikasi *Trichoderma* spp. mampu meningkatkan ketahanan tanaman. Brotman *et al.* (2010) menyatakan *Trichoderma* spp. memiliki kemampuan meningkatkan ketahanan tanaman dari berbagai penyakit. Menurut Harman *et al.* (2004) induksi ketahanan dapat dilihat dari terhambatnya proses penetrasi patogen ke dalam jaringan tanaman sehingga tanaman lebih tahan terhadap serangan patogen. Sementara itu, menurut An-le *et al.* (2019) aplikasi *Trichoderma* spp. dapat menurunkan

keterjadian penyakit busuk batang pada tanaman jagung. Hasil penelitian Bae *et al.* (2011) juga menunjukkan bahwa *Trichoderma* spp. menginduksi ketahanan tanaman cabai sehingga tanaman cabai terhindar dari serangan *Phytophthora capsici*. Hasil penelitian Ferrigo *et al.* (2014) menunjukkan bahwa *Trichoderma* spp. dapat berinteraksi dengan akar dan menyebabkan tanggapan ketahanan sistemik tanaman jagung terhadap infeksi *Fusarium verticillioia*. Djanovic *et al.* (2007) melaporkan bahwa tanaman yang diinokulasi dengan *Trichoderma virens* menghasilkan tanaman yang lebih tahan terhadap serangan *Colletotrichum graminicola*.

Berdasarkan penelitian tampak tanaman yang diberi *Trichoderma* spp. memiliki pertumbuhan yang lebih baik, terutama pada bobot kering akar. Perlakuan yang paling baik yaitu perlakuan *Trichoderma* sp. isolat Hajimena dan *Trichoderma* sp. isolat Lampung Tengah. Harman (2000) menyatakan bahwa inokulasi akar tanaman dengan *Trichoderma* spp. menghasilkan perubahan dan perkembangan pada akar. Tanaman yang diinokulasi menghasilkan akar yang lebih dalam dan lebih kuat. Akar utama dan akar sekunder jagung bertambah besar dan area rambut akar lebih luas dengan inokulasi *Trichoderma* spp (Harman *et al.*, 2004). Hasil penelitian Sirrenberg *et al.* (2007) menunjukkan bahwa akar Arabidopsis yang diinokulasi *Trichoderma* spp. menghasilkan percabangan akar yang sangat banyak yang disebabkan karena adanya auksin. Cornejo *et al.* (2009) menyatakan bahwa *Trichoderma* spp. mempunyai kemampuan untuk menghasilkan auksin (IAA). Hormon tersebut dapat meningkatkan pertumbuhan akar lateral, memperbanyak tunas, dan meningkatkan biomasa dari tunas pada tanaman Arabidopsis.

Menurut Samolski *et al.* (2012) dan Zhao *et al.* (2001), *Trichoderma* yang di aplikasikan ke tanah dapat meningkatkan kelarutan nutrisi, meningkatkan serapan hara pada akar, dan meningkatkan distribusi nutrisi ke bagian tanaman. Sebagai hasilnya tanaman yang di aplikasikan *Trichoderma* pertumbuhannya lebih baik di bandingkan tanpa *Trichoderma* spp.. Perlakuan dengan *Trichoderma* spp. dapat meningkatkan fotosintesis, merangsang hormon pertumbuhan, dan meningkatkan serapan nutrisi (Adams and De-Lij, 2007; Yudha *et al.*, 2016; Samolski *et al.*, 2012). Dengan demikian tanaman yang diberi perlakuan *Trichoderma* spp. akan lebih baik pertumbuhannya. Akar tanaman akan tumbuh lebih besar dan kuat untuk menyerap nutrisi yang

dibutuhkan tanaman. Sehingga hal tersebut membuat bobot brangkasan akar menjadi meningkat.

#### 4. KESIMPULAN

*Trichoderma* spp. dapat menekan keterjadian penyakit bulai namun tidak berpengaruh terhadap keparahan penyakit bulai dan *Trichoderma* spp. dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung pada bobot kering akar.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- An-le, H.E., J. Liu, W. Xin-hua, Z. Quan-guo, W. Son, and J. Chen. 2019. Soil application of *Trichoderma asperellum* GDFS1009 granules promotes growth and resistance to *Fusarium graminearum* in maize. *Journal of Integrative Agriculture*. 18(3): 599–606.
- Adams, P. and A.A.M. De-Lij. 2007. *Trichoderma harzianum* Rifai 1295-22 mediates growth promotion of crack willow (*Salix fragilis*) saplings in both clean and metal-contaminated soil. *Microbial Ecol.* 54(2): 306–13.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2017. Produksi Jagung Menurut Provinsi (ton), 2010-2017. Diakses tanggal 22 Mei 2020, pukul 11.53.WIB.<https://lampung.bps.go.id/>.
- Bae, H., D.P. Roberts, H.S. Lim, M.D. Strem, S.C. Park, C.M. Ryu, R.L. Melnick, and Bailey, B.A. 2011. Endophytic *Trichoderma* isolates from tropical environments delay disease onset and induce resistance against *Phytophthora capsici* in hot pepper using multiple mechanisms. *Journal Mol Plant Microb In* 24:336-351.
- Burhanuddin. 2009. Fungisida Metalaksil Tidak Efektif Menekan Penyakit Bulai (*Peronosclerospora maydis*) di Kalimantan Barat dan Alternatif Pengendaliannya. *Prosiding Seminar Nasional Serealia*. Hlm. 395-399. Maros, July 29, 2009.. Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Brotman Y., J.G. Kapuganti, and A. Viterbo. 2010. *Trichoderma*. *Current Biology*, 20 (9): 390-291.
- Cornejo, H.A.C., L.M. Rodriguez, C.C. Penagos, and J.L. Bucio. 2009. *Trichoderma virens* a plant beneficial fungus, enhances biomass production and promotes lateral root growth through an auxin-dependent mechanism in arabidopsis. *Plant Physiology*. 149:1579-1592.

- Djonovic', S., M.J Pozo, L.J. Dangott, C.R. Howell, and C.M. Kenerley. 2006. Sm1, a proteinaceous elicitor secreted by the biocontrol fungus *Trichoderma virens* induces plant defense responses and systemic resistance. *Mol. Plant-Microbe Interact.* 19; 838–853.
- Djonovic S., W.A. Vargas, M.V. Kolomiets, M. Horndeski, A. Wiest, and C.M. Kenerley. 2007. A proteinaceous elicitor Sm1 from the beneficial fungus *Trichoderma virens* is required for in-duced systemic resistance in maize. *Plant Physiology* 145: 875-889.
- Ferrigo, D., A. Raiola, E. Piccolo, C. Scopel, and R. Causin. 2014. *Trichoderma harzianum* T22 Induces In Maize Systemic Resistance Against *Fusarium verticillioides*. *Journal of Plant Pathology.* 96 (1): 133-142.
- Ginting, C. dan J. Prasetyo. 2016. *Jamur Patogen Tumbuhan*. Plantaxia. Yogyakarta. 121-125 hlm.
- Hoerussalam, A. Purwanto, dan A. Khaeruni. 2013. Induksi ketahanan tanaman jagung (*Zea mays* L.) terhadap penyakit bulai melalui seed treatments serta pewarisannya pada generasi S1. *Jurnal Ilmu Pertanian.* vol. 16, no. 2, hlm. 42-59.
- Harman G E. 2000. Myths and dogmas of biocontrol: Changes in perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* T-22. *Plant Disease*, 84: 377–393.
- Harman, G.E., C. R Howell, A.Viterbo, I.Chet, and M. Lorito. 2004. *Trichoderma species* - Opportunistic, avirulent plant symbionts. *Nature Reviews Microbiology.* 2: 43–56.
- Lawton, J. W. and C. M. Wilson. 2003. Proteins of the Kernel. USA. 313-354. In:: White P. J dan L. A. Johnson, editor. *Corn: Chemistry and Technology*. Ed. Ke-2. Minnesota: American Assosiation of Cereal Chemistry Inc. St Paul, Minnesota, USA.
- Lukman, R., A. Afifuddin. and T. Lubberstedt. 2013. Unrevealing genetic diversity of maize downy mildew in Indonesia. *J Plant Pathol Microb* 4 (2): 1-8.
- Muis, A., B.P Marcia, N. Nurnina, dan P.S. Wahyu. 2013. Keragaman genetik *Peronosclerospora maydis* penyebab bulai pada jagung berdasarkan analisis marka SSR. *Penelitian Pertanian Tanaman Pangan.* 32(3): 139-147
- Samolski, I., A.M Rincón, L.M Pinzon, A. Viterbo, E. Monte. 2012. The gen qid74 dari *Trichoderma harzianum* memiliki peran dalam arsitektur dan tanaman akar biofertilisasi . *Mikrobiologi* 158: 129–138.
- Sirrenberg, A., C Gobel, S. Grond, N. Czempinski, A. Ratzinger, P. Karlovsky, P. Santos, I. Feussner and K. Pawlowski. 2007. *Piriformospora indica* Affects Plant Growth by Auxin Production. *Physiologia Plantarum.* 131: 581–589.
- Van Wees, S. C. M., S. Van Der Ent, and C.M.J. Pieterse. 2008. Plant immune responses triggered by beneficial microbes. *Curr Opin Plant Biol* 11: 443–448.
- Yudha, M.K., L. Soesanto, dan E. Mugiastuti. 2016. Pemanfaatan empat isolat *Trichoderma* sp. untuk mengendalikan penyakit akar gada pada tanaman caisin. *Jurnal Kultivasi* 15 (13): 143-149.
- Zhao, J., Q. Hu, Y.Q. Guo, and W.H. Zhu. 2001. Effects of stress factors, bioregulators, and synthetic precursors on indole alkaloid production in compact callus clusters cultures of *Catharanthus roseus*. *Appl Microbiol Biotechnol* 55: 693-698.