



## **PENGARUH KERAPATAN SPORA *Trichoderma* sp. DAN KONSENTRASI MOLASE TERHADAP INTENSITAS PENYAKIT BULAI DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)**

### ***THE EFFECT OF Trichoderma sp. SPORE DENSITY AND MOLASSE CONCENTRATION ON DOWNY MILDEW INTENSITY AND PLANT GROWTH OF MAIZE (Zea mays L.)***

Nurul Farida<sup>1\*</sup>, Sudiono<sup>2</sup>, Titik Nur Aeny<sup>2</sup>, Kuswanta Futas Hidayat<sup>1</sup> dan Radix Suharjo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Agroteknologi, <sup>2</sup>Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung,  
Bandarlampung, Indonesia  
Email: nurulfd98@gmail.com

\* Corresponding Author, Diterima: 10 September 2021, Direvisi: 1 Nov. 2021, Disetujui: 28 Nov. 2021

#### **ABSTRACT**

*Downy mildew is one of the obstacles for maize farmers that potentially reduce the production of maize. Alternative control that can be done is the use of biological agents Trichoderma sp. and utilization of molasse waste, namely molasse. This study aimed to investigate the effect of the spore density of Trichoderma sp., the effect of molasse concentrations, and the interaction of those two factors on the disease intensity of downy mildew and the plant growth of maize. The treatments were arranged in Randomized Block Design (RBD) in a factorial and consisted of two factors and three replicates. The first factor is Trichoderma sp. with four levels, namely without Trichoderma sp. (T0), Trichoderma sp. spore density  $10^6$  (T1), Trichoderma sp. spore density  $10^8$  (T2), Trichoderma sp. spore density  $10^9$  (T3). The second factor is the concentration of molasses with four levels, namely without molasses (M0), molasses with a concentration of 10% (M1), concentration of 20% (M1), and concentration of 40% (M2). The results of this study indicated that Trichoderma sp. was able to prolong the incubation period of downy mildew and molasse can reduced the intensity of downy mildew. There was an interaction between the spore density of Trichoderma sp. and the concentration of molasse in affecting the height of the maize plant and the dry weight of the crown stubble.*

*Keywords: Downy mildew, molasse concentration, Peronosclerospora sp., spore density.*

#### **ABSTRAK**

Penyakit bulai merupakan salah satu kendala bagi petani yang berpotensi mengakibatkan berkurangnya produksi tanaman jagung. Alternatif pengendalian yang dapat dilakukan yaitu penggunaan jamur agensia hayati *Trichoderma* sp. dan pemanfaatan limbah tetes tebu yaitu molase. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh kerapatan spora jamur *Trichoderma* sp., konsentrasi molase, dan interaksi antara keduanya terhadap intensitas penyakit bulai dan pertumbuhan tanaman jagung. Perlakuan dalam percobaan ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) secara faktorial dan terdiri atas dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama yaitu kerapatan spora *Trichoderma* sp. dengan empat taraf yaitu tanpa *Trichoderma* sp. (T0), *Trichoderma* sp. kerapatan spora  $10^6$  (T1), *Trichoderma* sp. kerapatan spora  $10^8$  (T2), *Trichoderma* sp. kerapatan spora  $10^9$  (T3). Faktor kedua yaitu konsentrasi molase dengan empat taraf yaitu tanpa molase (M0), molase konsentrasi 10% (M1), konsentrasi 20% (M1), dan konsentrasi 40% (M2). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *Trichoderma* sp. hanya mampu memperpanjang masa inkubasi penyakit bulai dan molase mampu menekan intensitas penyakit bulai. Terdapat interaksi antara kerapatan spora *Trichoderma* sp. dan konsentrasi molase yang berpengaruh terhadap tinggi tanaman jagung dan bobot kering berangkasan tajuk.

Kata kunci: Kerapatan spora, konsentrasi molase, penyakit bulai, *Peronosclerospora* sp.

## 1. PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang cukup populer di Indonesia. Jagung selain dimanfaatkan sebagai sumber makanan pokok pengganti padi, dapat juga digunakan sebagai bahan industri dan pakan ternak. Jagung memiliki posisi sebagai penyumbang perekonomian nasional terbesar kedua setelah padi dalam subsektor tanaman pangan. Kondisi ini kurang menguntungkan terhadap laju permintaan jagung yang lebih tinggi (Ulhaq dan Masnilah, 2019).

Di Indonesia khususnya di Provinsi Lampung produksi jagung pipilan kering mengalami ketidakstabilan. Menurut Badan Pusat Statistik Lampung (2020), di Provinsi Lampung produksi jagung pipilan kering pada tahun 2015 mencapai 1.502.800 ton, pada tahun 2016 produksi jagung mengalami kenaikan yaitu menjadi 1.720.196 ton, kemudian pada tahun 2017 dan 2018 produksi jagung pipilan kering mengalami kenaikan berturut-turut yaitu mencapai 2.518.895 ton dan 2.581.224 ton, dan pada tahun 2019 produksi jagung kembali mengalami penurunan menjadi 2.374.384 ton.

Ketidakstabilan produksi jagung di Indonesia disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT). Penyakit bulai disebabkan oleh *Peronosclerospora* sp. yang merupakan salah satu penyakit berbahaya karena dapat menurunkan produksi jagung secara signifikan. Oleh karena itu diperlukan adanya tindakan pengendalian guna mengatasi kerugian akibat penyakit bulai.

Penggunaan fungisida sintetik saat ini banyak digunakan oleh petani karena hasilnya yang lebih cepat terlihat. Tetapi penggunaan yang tidak bijaksana akan menimbulkan berbagai dampak negatif seperti terjadinya resistensi patogen, terbunuhnya mikroorganisme bermanfaat serta pencemaran lingkungan (Sumartini, 2012). *Trichoderma* diketahui dapat menjadi mikroorganisme antagonis bagi patogen *Peronosclerospora* sp. Dalam membuat biofungisida dengan bahan aktif *Trichoderma* dibutuhkan suatu media yang dapat menjadi sumber nutrisi bagi *Trichoderma* untuk bertahan hidup.

Molase merupakan produk sampingan hasil pemutihan gula yang diketahui mengandung nutrisi yang cukup bagi pertumbuhan mikroorganisme. Menurut Kusmiati dkk. (2007), molase mengandung nutrisi cukup tinggi untuk kebutuhan bakteri, sehingga dijadikan bahan alternatif sebagai sumber karbon dalam media fermentasi. Namun

belum diketahui apakah molase bisa digunakan sebagai sumber nutrisi bagi *Trichoderma* sp. Berdasarkan latar belakang tersebut, dilakukannya penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kerapatan spora *Trichoderma* sp. dan konsentrasi molase berpengaruh terhadap intensitas penyakit bulai dan pertumbuhan jagung serta melihat apakah ada interaksi antara kedua faktor tersebut.

## 2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada Juli 2020 sampai dengan November 2020 di Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan dan Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Rancangan yang digunakan dalam percobaan ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial (4x4) dan terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu kerapatan spora *Trichoderma* sp. dengan empat taraf yaitu tanpa *Trichoderma* sp. (T0), *Trichoderma* sp. kerapatan spora  $10^6$ /ml (T1), *Trichoderma* sp. kerapatan spora  $10^8$ /ml (T2), *Trichoderma* sp. kerapatan spora  $10^9$ /ml (T3). Faktor kedua yaitu konsentrasi molase dengan empat taraf yaitu tanpa molase (M0), molase konsentrasi 10% (M1), molase konsentrasi 20% (M1), molase konsentrasi 40% (M2). Penelitian ini terdiri dari 16 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga didapatkan 48 satuan percobaan. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam, homogenitas ragam. Perbedaan nilai tengah antar perlakuan diuji lanjut dengan menggunakan uji BNT taraf nyata 5 %.

Parameter pengamatan yang diamati yaitu masa inkubasi, intensitas penyakit (keterjadian dan keparahan penyakit), tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot kering berangkasan. Keterjadian penyakit dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$TP = \frac{n}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan : TP = keterjadian penyakit (%), n = jumlah tanaman yang menunjukkan gejala, N = jumlah tanaman yang diamati. Pengukuran keparahan penyakit dihitung berdasarkan skor tertentu (Ginting, 2013). Nilai skoring setiap kategori dapat dilihat pada Tabel 1.

Setelah mengetahui skor semua sampel, keparahan penyakit dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$PP = \frac{\sum (n \times v)}{N \times V} \times 100\% \quad (2)$$

Tabel 1. Nilai Skoring untuk Keparahan Penyakit.

Skor	Keterangan
0	tidak terdapat gejala
1	Gejala timbul sampai 10% per daun
2	Gejala terjadi pada lebih 10% sampai 25% per daun
3	Gejala terjadi pada lebih 25% sampai 50% per daun
4	Gejala terjadi pada lebih 50% per daun



Gambar 1. Gejala Klorosis Awal



Gambar 2. Gejala Klorosis di Seluruh Permukaan Daun

Gambar 3. Kumpulan Konidia *Peronosclerospora* sp.

Keterangan = PP : keparahan penyakit (%), n : jumlah daun dengan skor tertentu, N : jumlah daun yang diamati, v : nilai skor pada masing-masing kategori, V : skor atau skala tertinggi.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala penyakit bulai pertama kali muncul pada 5 hari setelah inokulasi (HSI), yaitu pada tanaman jagung dengan perlakuan T0 atau tanpa *Trichoderma* sp. dan tanaman jagung M1 atau molase dengan konsentrasi 10%. Gejala awal penyakit bulai yang disebabkan oleh jamur *Peronosclerospora* sp. ini ditandai dengan garis klorotik memanjang sejajar dengan tulang daun yang dimulai dari pangkal daun (Gambar 1), kemudian gejala akan berkembang ke seluruh permukaan daun (Gambar 2). Bagian daun yang terkena penyakit bulai pada bagian bawah daunnya akan terdapat lapisan seperti beludru yang menyerupai tepung berwarna putih. Lapisan tersebut merupakan kumpulan konidia yang muncul dan dapat dilihat dengan jelas pada waktu dini hari (Gambar 3).

#### 3.1 Masa Inkubasi Penyakit Bulai

Dari hasil analisis ragam diketahui bahwa perlakuan kerapatan spora *Trichoderma* sp. berpengaruh nyata terhadap masa inkubasi penyakit bulai, sedangkan perlakuan konsentrasi molase tidak berpengaruh nyata terhadap masa inkubasi penyakit bulai. Tidak ada interaksi yang nyata antara kerapatan spora *Trichoderma* sp. dengan konsentrasi molase terhadap masa inkubasi penyakit bulai. Hasil uji lanjut BNT pada taraf  $\alpha$  5% menunjukkan bahwa perlakuan tanpa *Trichoderma* sp. menyebabkan nilai masa inkubasi yang paling pendek tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan *Trichoderma* sp. kerapatan spora  $10^6$ . Perlakuan *Trichoderma* sp. kerapatan spora  $10^6$ /ml tidak berbeda nyata dengan kerapatan spora  $10^8$ /ml maupun kerapatan spora  $10^9$ /ml (Tabel 2).

#### 3.2 Keterjadian Penyakit Bulai

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan molase berpengaruh nyata terhadap keterjadian penyakit bulai pada pengamatan 7 HSI dan 14 HSI, sedangkan perlakuan kerapatan spora *Trichoderma* sp. tidak berpengaruh nyata terhadap keterjadian penyakit bulai. Tidak ada interaksi antara kerapatan spora *Trichoderma* sp. dengan

konsentrasi molase yang berpengaruh nyata terhadap keterjadian penyakit bulai. Hasil uji BNT pada taraf  $\alpha$  5% menunjukkan bahwa perlakuan molase konsentrasi 20% pada pengamatan 7 HSI dan 14 HSI menunjukkan persentase keterjadian penyakit yang paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 3). Pada pengamatan 7 HSI, molase konsentrasi 20% memiliki persentase keterjadian penyakit yang paling rendah namun tidak berbeda nyata antar setiap perlakuan. Sedangkan pada pengamatan 14 HSI, molase konsentrasi 20% memiliki persentase keterjadian penyakit yang paling rendah tetapi tidak berbeda nyata dengan molase konsentrasi 40%.

### 3.3 Keparahan Penyakit Bulai

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi molase berpengaruh nyata terhadap keparahan penyakit bulai pada pengamatan 7 HSI, 14 HSI, dan 21 HSI, sedangkan perlakuan kerapatan spora *Trichoderma* sp. tidak berpengaruh nyata terhadap keparahan penyakit bulai. Tidak ada interaksi antara kerapatan spora *Trichoderma* sp. dengan konsentrasi molase yang berpengaruh nyata terhadap keparahan penyakit bulai. Hasil uji BNT pada taraf  $\alpha$  5% menunjukkan bahwa perlakuan molase dengan konsentrasi 20% pada pengamatan 7 HSI, 14 HSI, dan 21 HSI memberikan persentase keparahan penyakit

terendah jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 4). Molase konsentrasi 20% memiliki persentase keparahan penyakit yang paling rendah tetapi hasil tersebut tidak berbeda nyata dengan molase konsentrasi 40%.

### 3.4 Tinggi Tanaman

Terhadap tinggi tanaman, hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara *Trichoderma* sp. dengan molase dalam mempengaruhi tinggi tanaman. Hasil uji BNT pada taraf  $\alpha$  5% menunjukkan bahwa perlakuan tanpa *Trichoderma* sp. dengan molase konsentrasi 10% menghasilkan tinggi tanaman yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan molase konsentrasi 0%, 20%, dan 40%. Sedangkan perlakuan *Trichoderma* sp. kerapatan  $10^8$  dengan aplikasi perlakuan tanpa molase menghasilkan tinggi tanaman yang paling tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan tanpa *Trichoderma* sp. dan *Trichoderma* sp. kerapatan  $10^9$ , tetapi tidak berbeda nyata dengan *Trichoderma* sp. kerapatan  $10^6$ . Perlakuan molase konsentrasi 10%, 20% dan 40% memiliki pola yang sama dengan aplikasi *Trichoderma* sp. kerapatan  $10^9$  menghasilkan tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa *Trichoderma* sp., *Trichoderma* sp. kerapatan  $10^6$ , dan *Trichoderma* sp. kerapatan  $10^8$  (Tabel 5). Perlakuan *Trichoderma* sp. berpengaruh

Tabel 2. Rerata Masa Inkubasi Penyakit Bulai.

Perlakuan	Masa Inkubasi (hari)
T0 (tanpa <i>Trichoderma</i> sp.)	8,17 b
T1 ( <i>Trichoderma</i> sp. kerapatan $10^6$ spora/ml)	10,33 ab
T2 ( <i>Trichoderma</i> sp. kerapatan $10^8$ spora/ml)	13,42 a
T3 ( <i>Trichoderma</i> sp. kerapatan $10^9$ spora/ml)	13,33 a
BNT 5%	3,13

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji BNT  $\alpha$  5%).

Tabel 3. Rerata Keterjadian Penyakit Bulai pada 7 HSI dan 14 HSI.

Perlakuan	Keterjadian Penyakit (%)	
	7 HSI	14 HSI
M0 (tanpa molase)	2,54 a	2,94 b
M1 (molase konsentrasi 10%)	2,03 ab	2,69 b
M2 (molase konsentrasi 20%)	1,57 a	1,95 a
M3 (molase konsentrasi 40%)	2,14 ab	2,50 ab
BNT 5%	0,60	0,60

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji BNT  $\alpha$  5%), HSI= hari setelah inokulasi.

Tabel 4. Rerata keparahan penyakit bulai pada 7, 14, dan 21 HSI.

Perlakuan	Keparahan Penyakit (%)		
	7 HSI	14 HSI	21 HSI
M0 (tanpa molase)	1,93 b	2,22 b	1,93 b
M1 (molase konsentrasi 10%)	1,78 b	2,15 b	1,78 b
M2 (molase konsentrasi 20%)	1,38 a	1,88 a	1,38 a
M3 (molase konsentrasi 40%)	1,69 ab	2,06 ab	1,69 ab
BNT 5%	0,37	0,20	0,37

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji BNT  $\alpha$  5%), HSI= hari setelah inokulasi.

Tabel 5. Interaksi Kerapatan Spora *Trichoderma* sp. dan Konsentrasi Molase terhadap Tinggi Tanaman Jagung (cm).

Perlakuan T/M	Tinggi Tanaman 14 HST (cm)			
	M0	M1	M2	M3
T0	33,8 B b	39,58 A a	26,3 B c	31,71 B b
T1	37,59 AB b	42,24 A a	29,32 B c	30,73 B c
T2	39,58 A a	28,8 B b	33,09 AB b	31 B b
T3	33,33 B b	42,3 A a	35,54 A b	37,67 A b
BNT 5%	4,35			

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil pada kolom horizontal dan huruf besar pada kolom vertikal yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji BNT  $\alpha$  5%), HST= hari setelah tanam, T0= tanpa *Trichoderma* sp., T1= *Trichoderma* sp. kerapatan spora  $10^6$ /ml, T2= *Trichoderma* sp. kerapatan spora  $10^8$ /ml, T3= *Trichoderma* sp. kerapatan spora  $10^9$ /ml, M0= tanpa molase, M1= molase konsentrasi 10%, M2= molase konsentrasi 20%, M3= molase konsentrasi 40%.

nyata terhadap tinggi tanaman jagung pada pengamatan 7 HST. Hasil uji BNT pada taraf  $\alpha$  5% menunjukkan bahwa pada perlakuan *Trichoderma* sp. dengan kerapatan spora  $10^9$ /ml menyebabkan tinggi tanaman tertinggi jika dibandingkan dengan kontrol maupun perlakuan (Tabel 6). Perlakuan molase konsentrasi 10% pada pengamatan 7 HST, 14 HST, dan 21 HST juga memberikan nilai tinggi tanaman tertinggi bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 7).

### 3.5 Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi molase berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman jagung pada pengamatan 7 HST, sedangkan perlakuan kerapatan spora *Trichoderma* sp. tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman jagung. Tidak ada interaksi antara kerapatan spora *Trichoderma* sp. dengan konsentrasi molase

terhadap jumlah daun tanaman jagung. Hasil uji BNT pada taraf  $\alpha$  5% menunjukkan bahwa perlakuan molase dengan konsentrasi 10% pada pengamatan 7 HST memberikan nilai jumlah daun yang paling banyak bila dibandingkan dengan perlakuan molase konsentrasi 20% dan molase konsentrasi 40%, tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa molase (Tabel 8).

### 3.6 Bobot Kering Berangkasan

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara perlakuan kerapatan spora *Trichoderma* sp. dengan konsentrasi molase dalam mempengaruhi bobot kering berangkasan tajuk tanaman jagung. Dari hasil uji BNT pada taraf  $\alpha$  5% menunjukkan bahwa perlakuan tanpa *Trichoderma* sp. dengan molase konsentrasi 10% menghasilkan bobot kering berangkasan yang lebih berat dan berbeda nyata dengan perlakuan molase konsentrasi 0%, tetapi tidak berbeda nyata dengan

Tabel 6. Rerata Tinggi Tanaman Jagung pada 7 HST.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)
T0 (tanpa <i>Trichoderma</i> sp.)	11,84 b
T1 ( <i>Trichoderma</i> sp. kerapatan spora $10^6$ /ml)	13,09 a
T2 ( <i>Trichoderma</i> sp. kerapatan spora $10^8$ /ml)	12,30 ab
T3 ( <i>Trichoderma</i> sp. kerapatan spora $10^9$ /ml)	13,14 a
BNT 5%	1,00

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji BNT  $\alpha$  5%), HSI= hari setelah inokulasi.

Tabel 7. Rerata Tinggi Tanaman Jagung pada 7 HST, 14 HST, dan 21 HST.

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)		
	7 HST	14 HST	21 HST
M0 (tanpa molase)	13,56 a	36,08 ab	58,05 a
M1 (molase konsentrasi 10%)	13,68 a	38,23 a	59,56 a
M2 (molase konsentrasi 20%)	11,20 b	31,08 c	56,36 ab
M3 (molase konsentrasi 40%)	11,94 b	32,78 bc	50,53 b
BNT 5%	1,00	4,35	6,27

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji BNT  $\alpha$  5%), HSI= hari setelah inokulasi.

Tabel 8. Nilai Tengah Jumlah Daun pada 7 HST.

Perlakuan	Jumlah daun
M0 (tanpa molase)	3,42 ab
M1 (molase konsentrasi 10%)	3,58 a
M2 (molase konsentrasi 20%)	3,00 c
M3 (molase konsentrasi 40%)	3,08 bc
BNT 5%	0,34

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji BNT  $\alpha$  5%), HSI= hari setelah inokulasi.

molase konsentrasi 20% dan 40%. Sedangkan perlakuan *Trichoderma* sp. kerapatan  $10^8$  dengan aplikasi perlakuan tanpa molase menghasilkan bobot kering berangkasan yang paling berat dan berbeda nyata dengan perlakuan tanpa *Trichoderma* sp., *Trichoderma* sp. kerapatan  $10^6$  dan *Trichoderma* sp. kerapatan  $10^9$ . Perlakuan *Trichoderma* sp. kerapatan  $10^6$  dengan molase konsentrasi 20% memiliki hasil bobot kering berangkasan yang paling berat dengan nilai rata-rata 2,42 g (Tabel 9).

Interaksi antara perlakuan kerapatan spora *Trichoderma* sp. dengan perlakuan konsentrasi molase memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman jagung dan bobot kering berangkasan. Terjadinya interaksi antara *Trichoderma* sp. dengan molase diduga adanya kemampuan pada *Trichoderma* sp. yang mampu berkembang dengan

baik pada media cair molase oleh jamur untuk berkembang biak. *Trichoderma* sp. membutuhkan nutrisi seperti sukrosa dan glukosa untuk berkembang biak dimana molase sebagai bahan yang mengandung senyawa tersebut akan membuat *Trichoderma* sp. mampu berkembang dan tumbuh dengan baik pada media molase. Armaini dkk. (1995) menyatakan bahwa jamur *Trichoderma* sp. yang tumbuh pada media yang mengandung selulosa mampu menghasilkan banyak enzim selulase dan media yang mengandung sukrosa dan glukosa dengan jumlah yang sedikit menghasilkan enzim selulase dengan jumlah yang sedikit pula sehingga aktifitas jamur tidak begitu terlihat. Adanya interaksi yang memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman diduga akan memberikan pengaruh juga terhadap bobot kering berangkasan tajuk. Nilai tinggi tanaman yang tinggi

Tabel 9. Interaksi Antara Kerapatan Spora *Trichoderma* sp. dan Konsentrasi Molase terhadap Bobot Kering Berangkasan Tajuk Tanaman Jagung (g).

Perlakuan T/M	Bobot Kering Tajuk (g)			
	M0	M1	M2	M3
T0	1,89 C b	2,31 A a	2,25 A a	1,82 C a
T1	1,81 C b	2,08 B b	2,42 A a	2,35 A a
T2	2,37 A a	2,14 A b	2,4 A a	2,2 A b
T3	2,18 B a	2,23 A a	2,25 A a	2,14 B a
BNT 5%	0,18			

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf kecil pada kolom horizontal dan huruf besar pada kolom vertikal yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata (Uji BNT  $\alpha$  5%), HST= hari setelah tanam, T0= tanpa *Trichoderma* sp., T1= *Trichoderma* sp. kerapatan spora 10<sup>6</sup>/ml, T2= *Trichoderma* sp. kerapatan spora 10<sup>8</sup>/ml, T3= *Trichoderma* sp. kerapatan spora 10<sup>9</sup>/ml, M0= tanpa molase, M1= molase konsentrasi 10%, M2= molase konsentrasi 20%, M3= molase konsentrasi 40%.

akan menyebabkan bobot kering berangkasan tajuk akan menjadi lebih berat.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan *Trichoderma* sp. tidak mampu menekan intensitas penyakit bulai, tetapi mampu memperpanjang masa inkubasi penyakit bulai. Hal tersebut diduga karena *Trichoderma* sp. yang diaplikasikan dengan kerapatan spora pada perlakuan tersebut menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang sedikit sehingga tidak berpengaruh saat tanaman telah terinfeksi patogen *Peronosclerospora* sp. Pratiwi dkk. (2013) menyatakan bahwa perlakuan dengan kerapatan spora *Trichoderma* sp. yang lebih tinggi yaitu 10<sup>10</sup>/ml tidak menunjukkan adanya gejala penyakit pokahbung yang biasanya muncul berupa garis atau titik merah pada daun tebu. Menurut Harni dkk. (2017) *Trichoderma* sp. menghasilkan metabolit sekunder bersifat antijamur yang dapat menghambat spora berkecambah sehingga proses penetrasi epidermis daun menjadi lebih lama. Semakin tinggi kerapatan *Trichoderma* sp. diduga akan semakin banyak pula metabolit sekunder yang dihasilkan.

Keberhasilan agensia pengendali hayati sangat tergantung dan ditentukan dengan seberapa banyak jumlah dan jenis metabolit sekunder yang dihasilkan (Soesanto, 2015). Metabolit sekunder yang dihasilkan *Trichoderma* sp. dipengaruhi oleh sifat genetik. Setiap spesies dan strain-strain tertentu mempunyai kemampuan menghasilkan senyawa antimikroba yang berbeda karakteristiknya sehingga akan menentukan banyaknya senyawa antimikroba yang diproduksi dan efektivitasnya terhadap mikrob

patogen (Ekowati dkk, 2009). Hal ini diindikasikan sebagai faktor yang menjadikan *Trichoderma* sp. tidak mampu menekan intensitas penyakit bulai.

Perlakuan molase mampu menekan keterjadian penyakit dan keparahan penyakit bulai dengan kata lain bahwa molase mampu menekan intensitas penyakit bulai. Tanaman jagung yang diaplikasikan dengan molase memiliki intensitas penyakit yang lebih rendah dibandingkan dengan tanaman yang tidak diaplikasikan molase. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa kandungan senyawa yang terdapat pada molase mampu meningkatkan metabolisme tanaman jagung sehingga tanaman jagung menjadi lebih toleran terhadap serangan patogen. Berdasarkan hal tersebut diduga bahwa patogen yang telah menginfeksi tanaman akan cukup sulit untuk berkembang dan menyebar lebih luas sehingga perkembangan gejala menjadi lebih lambat. Menurut Hindersah dkk. (2015) molase tidak hanya terdiri dari senyawa glukosa dan sukrosa tetapi memiliki kandungan senyawa-senyawa lainnya seperti nitrogen dan fosfor. Agrios (1996) mengemukakan bahwa nitrogen dan fosfor berpengaruh terhadap perkembangan penyakit. Fosfor dapat meningkatkan ketahanan melalui peningkatan keseimbangan hara pada tanaman atau mempercepat kematangan dan memungkinkan terhindar dari infeksi patogen yang lebih menyukai jaringan muda seperti *Peronosclerospora* sp.

Dalam penelitian ini, perlakuan molase mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung. Kemampuan molase dalam menekan intensitas

penyakit bulai akan berdampak juga terhadap pertumbuhan tanaman jagung. Persentase intensitas penyakit yang rendah akan membuat tanaman tetap mampu berfotosintesis dengan baik. Eki dkk. (2016) dalam penelitiannya pun mengemukakan bahwa pemberian nitrogen akan berpengaruh terhadap jumlah daun, panjang daun, dan lebar daun karena aktifitas fotosintesis. Senyawa penting klorofil ini digunakan dalam proses metabolisme dan merangsang proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat interaksi antara kerapatan spora *Trichoderma* sp. dan konsentrasi molase yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman jagung. Kerapatan spora *Trichoderma* sp. mampu memperpanjang intensitas penyakit bulai dan perlakuan molase mampu menekan intensitas penyakit bulai.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G.N. 1996. *Ilmu Penyakit Tumbuhan (Edisi Ketiga) Terjemahan Munzir Busnia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 713 hlm.
- Armaini, Mardiah, E., dan Dharma, A. 1995. *Pengaruh Karbohidrat terhadap Media Fermentasi untuk Memproduksi Enzim Selulase dari Trichoderma sp.* Lembaga Penelitian Universitas Andalas. Andalas.
- Badan Pusat Statistik Lampung. 2020. *Provinsi Lampung dalam Angka 2020*. BPS Provinsi Lampung. 620 hlm.
- Eki, H. P., Wardiyanti, T., dan Nawawi, M. 2016. Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan tingkat kepadatan tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4 (1) : 49–56.
- Ekowati, N., Sucianto, E. T., Muljowati, J. S., dan Dewi, R. 2009. Uji aktivitas antibiosis beberapa isolat *Gliocladium* dan *Trichoderma* terhadap mikroba patogen dengan pH awal fermentasi yang berbeda. *Jurnal Inovasi*. 3 (2) : 69–77.
- Ginting, C. 2013. *Ilmu Penyakit Tumbuhan Konsep dan Aplikasi*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Lampung. 203 hlm.
- Harni, R., Amaria, W., Syafaruddin, dan Mahsunah, A.H. 2017. Potensi metabolit sekunder *Trichoderma* spp. untuk mengendalikan penyakit *Vascular Streak Dieback* (VSD) pada bibit kakao. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*. 4 (2) : 57–66.
- Hindersah, R., Rumahlewang, W., Puttinela, J., Talahaturuson, A., & Kalay, A.M. 2015. Optimasi inokulan cair *Trichoderma harzianum* berbasis molase. *Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman*. 4 (2) : 60–118.
- Kusmiati, T. S. R., Eddy, J., dan Ria, I. 2007. Produksi glukon dari dua galur *Agrobacterium* sp. pada media mengandung kombinasi molase dan urasil. *Biodiversitas*. 8 (1) : 123–129.
- Pratiwi, B. N., L., Sulistyowati, A., Muhibuddin, dan Kristini, A. 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.
- Soesanto, L. 2015. *Metabolit Sekunder Agensi Pengendali Hayati: Terobosan Baru Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman Perkebunan*. Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto.
- Sumartini. 2012. Penyakit tular tanah (*Sclerotium rolfsii* dan *Rhizoctonia solani*) pada tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian serta cara pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 3 (1) : 27–34.
- Ulhaq, M.A. dan Masnilah, R. 2019. Pengaruh penggunaan beberapa varietas dan aplikasi *Pseudomonas fluorescens* untuk mengendalikan penyakit bulai (*Peronosclerospora maydis*) pada tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Pengendalian Hayati*. 2 (1) : 1–9.