PENGARUH APLIKASI FORMULASI CAIR *Trichoderma* sp. DALAM MEDIA MOLASE TERHADAP PERKEMBANGAN PENYAKIT BULAI DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)

(SKRIPSI)

Oleh

Gita Yulistia

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022

ABSTRAK

PENGARUH APLIKASI FORMULASI CAIR *Trichoderma* sp. DALAM MEDIA MOLASE TERHADAP PERKEMBANGAN PENYAKIT BULAI DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)

Oleh

GITA YULISTIA

Salah satu kendala dalam budidaya jagung adalah penyakit bulai yang disebabkan oleh *Peronosclerospora* sp. Penggunaan agensia hayati mulai banyak dikembangkan sebagai alternatif pengendalian penyakit bulai pada tanaman jagung, diantaranya adalah jamur *Trichoderma* sp. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *Trichoderma* sp. dalam formulasi molase cair terhadap intensitas penyakit bulai dan pertumbuhan tanaman jagung. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan empat perlakuan dan lima ulangan. Perlakuan terdiri atas dosis 5 mL/tanaman, 10 mL/tanaman, 15 mL/tanaman dan kontrol (tanpa *Trichoderma* sp.). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis formulasi cair *Trichoderma* sp. dalam media molase berpengaruh nyata dalam memperpanjang masa inkubasi, menekan keterjadian dan keparahan penyakit bulai serta meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung. Perlakuan terbaik dalam menekan intensitas penyakit adalah perlakuan dengan dosis 15 mL/ tanaman.

Kata kunci: Bulai, molase, *Peronosclerospora* sp., *Trichodema* sp..

PENGARUH APLIKASI FORMULASI CAIR *Trichoderma* sp. DALAM MEDIA MOLASE TERHADAP PERKEMBANGAN PENYAKIT BULAI DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)

Oleh

Gita Yulistia

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar

SARJANA PERTANIAN

Pada

Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lampung

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022

Judul Skripsi : **PENGARUH APLIKASI FORMULASI CAIR *Trichoderma* sp. DALAM MEDIA MOLASE TERHADAP PERKEMBANGAN PENYAKIT BULAI DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (*Zea mays* L.)**

Nama Mahasiswa : **Gita Yulistia**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1514121104**

Jurusan : **Agroteknologi**

Fakultas : **Pertanian**

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

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

Ir. Joko Prasetyo, M.P.
NIP 195902141989021001

2. Ketua Jurusan Agroteknologi

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

MENGESAHKAN

1. **Tim Penguji**

Pembimbing Utama : **Dr. Ir. Titik Nur Aeny, M.Sc.** .....

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

Penguji
Bukan Pembimbing : **Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P.** .....

2. Dekan Fakultas Pertanian

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

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **11 April 2022**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul: **Pengaruh Aplikasi Formulasi Cair *Trichoderma* sp. dalam Media Molase Terhadap Perkembangan Penyakit Bulai dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)**, merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Seluruh hasil yang terdapat dalam skripsi ini telah mengikuti aturan penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari skripsi ini terbukti merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya siap menerima sanksi sesuai ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 29 Agustus 2022
Penulis

Gita Yulistia
1514121104

RIWAYAT HIDUP

Penulis merupakan anak ke tiga dari empat bersaudara pasangan Bapak Hamdani dan Ibu Herawati. Penulis dilahirkan di Kotabumi pada 20 Juli 1997. Penulis menyelesaikan pendidikan di Taman Kanak-kanak (TK) Bhayangkari Kotabumi pada tahun 2003, Sekolah Dasar (SD) Negeri 6 Tanjung Harapan pada tahun 2009, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 8 Kotabumi pada tahun 2012, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 3 Kotabumi pada tahun 2015.

Penulis terdaftar sebagai mahasiswa di Program Studi Agroteknologi pada tahun 2015 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiwa, penulis pernah aktif dalam organisasi PERMA AGT sebagai Anggota Bidang Pengembangan Minat dan Bakat pada tahun 2016/2017. Selain itu, penulis pernah menjadi asisten dosen mata kuliah Dasar-Dasar Pengendalian Tanaman pada tahun 2018.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kebon Damar Kabupaten Lampung Timur pada bulan Januari – Februari 2018. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di PT. Sinar Abadi Cemerlang (SAC) Cianjur, Jawa Barat pada bulan Juli – Agustus 2018. Penulis melaksanakan penelitian pada bulan September – November 2019. Penelitian dilakukan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

PERSEMBAHAN

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan Kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **"Pengaruh Aplikasi Formulasi Cair *Trichoderma* sp. dalam Media Molase Terhadap Perkembangan Penyakit Bulai dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)"**

Dengan penuh rasa syukur karya ini saya persembahkan sebagai ucapan terima kasihku untuk :

1. Orang tuaku tercinta Bapak Hamdani, Ibu Herawati yang senantiasa mendo'akan mencurahkan kasih sayang dan cintanya kepada penulis dan selalu mendampingi serta memberi semangat dalam segala aspek sehingga penulis bisa menyelesaikan Pendidikan.
2. Seluruh keluarga tercinta, Hamda Adha Wati, Rudi Bari, Helda Fitriani, Firmansyah, dan adikku Ahmad Dani Akbar yang telah memberikan kasih sayang, do'a, perhatian dan dukungan kepada penulis.
3. Bapak Radix Suharjo, Ph.D. dan Ibu Dr. Ir. Yuyun Fitriana, M.P. yang telah memberikan bimbingan dan dukungan kepada penulis selama menyelesaikan Pendidikan.

Karya ini saya persembahkan untuk:

1. Teman-teman seperjuangan Agroteknologi 2015
2. Almamater Universitas Lampung sebagai tempat saya mencari ilmu

MOTTO

“Kita semua lebih berani, lebih kuat, dan lebih cerdas dari yang kita kira”
(Gita Wirjawan)

“WABI SABI
Nothing last, nothing is finised, nothing is perfect”
(a Japaneses concept and art of imperfect beauty)

"Dan Aku telah melimpahkan kepadamu kasih sayang yang datang dari Ku, dan supaya kamu diasuh di bawah pengawasan Ku."
(Q.S At Thaahaa:39)

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi dengan judul **"Pengaruh Aplikasi Formulasi Cair *Trichoderma* sp. dalam Media Molase terhadap Perkembangan Penyakit Bulai dan Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)"** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjan Pertanian dari Universitas Lampung. Selama penyusunan dan penyelesain skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih 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, Universitas Lampung.
3. Dr. Ir. Yuyun Fitriana, M.P., selaku Ketua Bidang Proteksi Tanaman, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
4. Dr. Ir. Titik Nur Aeny, M. Sc., selaku pembimbing pertama atas ide penelitian, bimbingan, motivasi, saran, serta kesabaran dalam memberikan bimbingannya kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Ir. Joko Prasetyo, M.P., selaku pembimbing kedua atas saran, motivasi dan bimbingannya serta nasihat-nasihatnya dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Prof. Dr. Ir. Hasriadi Mat Akin, M.P., selaku pembahas yang telah memberikan kritik, saran dan nasihat dalam penyelesaian skripsi ini serta bimbingan dan arahan kepada penulis.
7. Nur Afni Afrianti, S.P., M.Sc., Selaku dosen Pembimbing Akademik.
8. Orang tuaku Bapak Hamdani, Ibu Herawati, dan seluruh keluarga tercinta, Hamda Adha Wati, Rudi Bari, Helda Fitriani, Firmansyah, dan adikku Ahmad Dani Akbar yang telah memberikan kasih sayang, do'a, perhatian

dan dukungan baik dalam bentuk motivasi, serta dorongan moril dan materil yang selama ini diberikan.

9. Keluargaku Bapak Radix Suharjo, S.P., M.Agr., Ph.D., Ibu Dr. Ir. Yuyun Fitriana, M.P., Mas Akira Altaf Suharjo, dan Adik Yui Allysia Suharjo atas dukungan dan motivasi yang telah diberikan.
10. Helmi Dedy Kurniawan yang telah membersamai, memberikan motivasi dan dukungan kepada penulis.
11. Sahabat Tersayangku Rina Susanti, Harina Wahyuningsih, Meylita Mustikawati, Erni Aslinda, Aprilia Widiatama dan Sri Yulia Anita; Mei Sri Handayani, Tari Yati, Dita Oktaviani, Fitri, Maria.
12. Keluarga besar Agroteknologi kelas B dan Agroteknologi angkatan 2015 terima kasih atas kebersamaannya selama ini.
13. Semua pihak yang tidak dapat dituliskan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, terima kasih atas semua bantuan dan dukungannya.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat-Nya dan membalas kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dan semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak.

Bandar Lampung, Agustus 2022
Penulis

Gita Yulistia

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI……...i
DAFTAR TABEL…….....iii
DAFTAR GAMBAR……..v

I. PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Tujuan..... 3
1.3 Kerangka Pemikiran 3
1.4 Hipotesis..... 4

II. TINJAUAN PUSTAKA..... 5
2.1 Tanaman Jagung..... 5
2.1.1 Arti Penting Tanaman Jagung 5
2.1.2 Klasifikasi Tanaman Jagung..... 5
2.1.3 Morfologi Tanaman Jagung..... 6
2.1.4 Syarat Tumbuh Tanaman Jagung 7
2.2 Penyakit Bulai Tanaman Jagung 7
2.2.1 Penyebab Penyakit Bulai 7
2.2.2 Gejala Penyakit Bulai 8
2.2.3. Daur Penyakit Bulai..... 8
2.3.4 Pengendalian Penyakit Bulai 9
2.3 Jamur *Trichoderma* sp..... 11
2.4 Molase 12

III. BAHAN DAN METODE 14
3.1 Waktu dan Tempat 14
3.2 Alat dan Bahan 14
3.3 Metode Penelitian..... 14
3.4 Persiapan dan Pelaksanaan Penelitian..... 15
3.4.1 Pembuatan Media Agar Gula Kentang (AGK)..... 15
3.4.2 Perbanyakan Isolat *Trichoderma* sp. 16
3.4.3 Pembuatan Formulasi Cair *Trichoderma* sp. 16
3.4.4 Sterilisasi dan Persiapan Media Tanam 16
3.4.5 Penanaman dan Aplikasi Formulasi Cair *Trichoderma* sp. 17
3.4.6 Inokulasi bulai (*Peronosclerospora* sp.)..... 17
3.4.7 Variabel Pengamatan 17

3.5 Analisis Data 19

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN..... 20
4.1 Hasil 20
4.1.1 Masa Inkubasi..... 21
4.1.2 Intensitas Penyakit..... 22
4.1.3 Tinggi Tanaman..... 24
4.1.4 Bobot Brangkasan..... 25
4.2 Pembahasan..... 25

V. SIMPULAN 29
5.1 Simpulan..... 29
5.2 Saran..... 29

DAFTAR PUSTAKA..... 30
LAMPIRAN..... 34

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

1. Skor keparahan penyakit 18
2. Masa inkubasi penyakit bulai pada beberapa perlakuan *Trichoderma* sp. + molase 21
3. Keterjadian penyakit bulai setelah perlakuan dengan formulasi cair *Trichoderma* sp. 22
4. Keparahan penyakit bulai setelah perlakuan dengan formulasi cair *Trichoderma* sp. 24
5. Tinggi tanaman jagung setelah perlakuan formulasi cair *Trichoderma* sp. 25
6. Bobot berangkasan tanaman jagung setelah perlakuan formulasi cair *Trichoderma* sp. 25
7. Data pengamatan masa inkubasi penyakit bulai 35
8. Analisis ragam masa inkubasi penyakit bulai 35
9. Data pengamatan keterjadian penyakit bulai pada 14 hari setelah inokulasi 35
10. Analisis ragam keterjadian penyakit bulai pada 14 hari setelah inokulasi 35
11. Data pengamatan keterjadian penyakit bulai pada 21 hari setelah inokulasi .. 36
12. Analisis ragam keterjadian penyakit bulai pada 21 hari setelah inokulasi 36
13. Data pengamatan keterjadian penyakit bulai pada 28 hari setelah inokulasi .. 36
14. Analisis ragam keterjadian penyakit bulai pada 28 hari setelah inokulasi 36
15. Data pengamatan keterjadian penyakit bulai pada 35 hari setelah inokulasi .. 37
16. Analisis ragam keterjadian penyakit bulai pada 35 hari setelah inokulasi 37
17. Data pengamatan keparahan penyakit bulai pada 14 hari setelah inokulasi ... 37
18. Analisis ragam keparahan penyakit bulai pada 14 hari setelah inokulasi 37
19. Data pengamatan keparahan penyakit bulai pada 21 hari setelah inokulasi ... 38
20. Analisis ragam keparahan penyakit bulai pada 21 hari setelah inokulasi 38

21. Data pengamatan keparahan penyakit bulai pada 28 hari setelah inokulasi ... 38
22. Analisis ragam keparahan penyakit bulai pada 28 hari setelah inokulasi 38
23. Data pengamatan keparahan penyakit bulai pada 35 hari setelah inokulasi ... 39
24. Analisis ragam keparahan penyakit bulai pada 35 hari setelah inokulasi 39
25. Data pengamatan bobot kering berangkasan bagian tajuk 39
26. Analisis ragam bobot kering berangkasan bagian tajuk 39
27. Data pengamatan bobot kering berangkasan bagian akar 40
28. Analisis ragam bobot kering berangkasan bagian akar 40

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Tata letak percobaan 15
2. Gejala penyakit bulai. 20
3. Lapisan konidia jamur *Peronosclerospora* sp. pada permukaan bawah daun yang bergejala bulai..... 21
4. Grafik perkembangan keterjadian penyakit bulai 23
5. Grafik perkembangan keparahan penyakit bulai 24
6. Formulasi *Trichoderma* sp. + molase 41
7. Aplikasi formulasi *Trichoderma* sp.+ molase..... 41
8. Penanaman benih jagung 41

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung (*Zea mays*) merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang mempunyai banyak manfaat. Salah satunya yaitu sebagai penghasil karbohidrat. Jagung juga mempunyai arti penting dalam perkembangan industri di Indonesia karena merupakan bahan baku untuk industri pangan maupun industri pakan ternak. Dengan semakin berkembangnya industri pengolahan jagung di Indonesia maka kebutuhan jagung akan semakin meningkat.

Menurut Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian (2018), pada tahun 2014 dan 2015 produksi jagung pipilan kering mengalami penurunan produksi dari 1.719.386 ton menjadi 1.502.800 ton. dan pada 2016 produksi jagung mengalami kenaikan yaitu menjadi 1.720.196 ton, pada tahun 2017 dan 2018 produksi jagung pipilan kering mengalami kenaikan berturut-turut yaitu mencapai 2.518.895 ton dan 2.581.224 ton. Hal ini menunjukkan bahwa produksi jagung pipilan di Indonesia, khususnya di Provinsi Lampung masih mengalami ketidakstabilan.

Penyakit bulai yang disebabkan oleh patogen *Peronosclerospora* sp. merupakan salah satu contoh penyakit penting pada tanaman jagung (Budi dan Majid, 2018). Penyakit bulai merupakan penyakit epidemik yang menyerang tanaman jagung hampir di setiap musim terutama di musim hujan. Serangan *Peronosclerospora* sp. dapat menurunkan produksi hingga 90% dan menyebabkan kegagalan panen terutama apabila infeksi patogen terjadi sejak awal periode pertumbuhan vegetatif (Hoerussalam dkk., 2013). Penyebaran penyakit bulai pada tanaman jagung yaitu melalui konidia yang jatuh dibagian atas permukaan daun, kemudian konidia

berkecambah dan menginfeksi daun sehingga menimbulkan gejala lokal, selanjutnya spora juga dapat menyerang titik tumbuh sehingga menimbulkan gejala sistemik.

Saat ini penggunaan fungisida kimia untuk pengendalian penyakit bulai masih menjadi pilihan utama para petani. Namun penggunaan fungisida kimia secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan berbagai dampak negatif. Salah satunya yaitu dapat memicu terjadinya resistensi pada *Peronosclerospora* sp. (Burhanudin, 2009). Dengan demikian perlu dilakukan penelitian untuk mencari cara lain dalam mengendalikan penyakit bulai jagung. Salah satu cara yang dapat digunakan yaitu pengendalian hayati menggunakan *Trichoderma* sp. dan molase. Keuntungan dari pengendalian menggunakan *Trichoderma* sp. yaitu tidak akan mencemari lingkungan, mudah diaplikasikan dan relatif aman bagi manusia maupun hewan ternak. Selain itu keuntungan lain dari aplikasi *Trichoderma* sp. yaitu dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Herlina dan Pramesti (2009) dalam Oktaria (2011) menyatakan bahwa *Trichoderma* sp. dapat berperan sebagai stimulator pertumbuhan tanaman dengan cara menghasilkan asam organik yang dapat menyuburkan tanaman.

Molase merupakan produk sampingan hasil pemutihan gula yang diketahui mengandung nutrisi yang cukup bagi pertumbuhan mikroorganisme. Menurut Lestari dkk. (2017), molase mengandung nutrisi cukup tinggi untuk kebutuhan bakteri, sehingga dijadikan bahan alternatif sebagai sumber karbon dalam media fermentasi. Kurangnya pemanfaatan molase oleh manusia menjadikan molase terbuang tanpa adanya pengolahan kembali sehingga molase menjadi limbah yang menyebabkan pencemaran lingkungan. Menurut Simanjuntak (2009), di beberapa pabrik gula molase diekspor keluar negeri dengan harga yang relatif murah. Di banyak tempat, limbah ini juga sangat kecil daya gunanya dan sering menjadi masalah pencemaran lingkungan karena molase mengandung kalsium oksida yang dapat mengurangi kadar oksigen tanah.

1.2 Tujuan

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui pengauh formulasi cair *Trichoderma* sp. dengan media molase terhadap perkembangan penyakit bulai pada tanaman jagung.
2. Mengetahui pengaruh formulasi cair *Trichoderma* sp. dengan media molase terhadap pertumbuhan tanaman jagung.

1.3 Kerangka Pemikiran

Trichoderma sp. merupakan salah satu jamur endofitik yang sering ditemukan dan mampu berperan sebagai agensia hayati. Menurut Widyastuti dan Hariani (2006) dalam Taribuka dkk. (2016), *Trichoderma* sp. dapat menekan berbagai patogen dan memicu pertumbuhan tanaman serta merangsang respon ketahanan tanaman terhadap penyakit. Mekanisme *Trichoderma* sp. dalam merangsang ketahanan tanaman terhadap penyakit yaitu dengan cara memicu tanaman untuk menghasilkan senyawa-senyawa yang dapat menghambat perkembangan patogen seperti flavonoid, resin, dan peroksidase, serta memicu perubahan morfologi seperti penebalan lignin dan penebalan dinding sel (Gunaeni dkk., 2015; Percival, 2001 dalam Santana, 2017).

Kerapatan spora *Trichoderma* sp. diketahui berpengaruh terhadap perkembangan patogen *Peronosclerospora* sp. dalam pengendalian penyakit bulai. Rahmadanti (2019) melaporkan bahwa perlakuan *Trichoderma* sp. dengan kerapatan 10^7 spora/ml dapat menekan keterjadian penyakit bulai, keparahan penyakit dan meningkatkan bobot kering brangkasan.

Menurut Rochani dkk. (2016), molase memiliki kandungan senyawa gula yang tinggi, berkisar antara 50 – 65 %. Sebayang (2006), melaporkan tingginya kandungan gula pada molase membuat molase sering dijadikan sebagai tambahan sumber karbohidrat pada medium pertumbuhan mikroorganisme. Oleh sebab itu *Trichoderma* sp. yang dibiakkan dengan media molase diduga mampu memberikan pertumbuhan yang baik bagi *Trichoderma* sp. dengan konsentrasi

tertentu. Semakin baik pertumbuhan *Trichoderma* sp. diduga akan semakin baik pula kemampuannya sebagai agensia hayati.

Pemberian molase juga dilaporkan mempengaruhi pertumbuhan tanaman jagung. Suhariyanto dkk. (2018), melaporkan bahwa terdapat perbedaan hasil pertumbuhan jagung antara tanpa perlakuan (kontrol) dengan perlakuan (molase), yang berarti terdapat pengaruh pemberian molase terhadap pertumbuhan panjang batang jagung. Hal ini disebabkan oleh molase yang berperan dalam memperbaiki media tanam karena dapat meningkatkan unsur hara dalam tanah.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran, maka hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Terdapat formulasi cair *Trichoderma* sp. dalam media molase yang berpengaruh terhadap perkembangan penyakit bulai pada tanaman jagung.
2. Terdapat formulasi cair *Trichoderma* sp. dalam media molase yang berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman jagung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Jagung

2.1.1 Arti Penting Tanaman Jagung

Jagung (*Zea mays*) merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang cukup penting bagi kehidupan manusia dan hewan. Jagung dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan pokok pengganti beras karena jagung mempunyai kandungan gizi dan serat kasar yang cukup memadai. Dalam bentuk biji utuh, jagung bisa diolah menjadi tepung jagung, beras jagung, dan makanan ringan (*pop corn* dan jagung marning). Selain itu, jagung juga dapat diproses menjadi minyak goreng, margarin, dan formula makanan. Dalam bidang industri, pati jagung bisa dipakai sebagai bahan baku industri farmasi dan makanan semacam es krim, kue, dan minuman. Selain sebagai makanan pokok, jagung juga merupakan bahan baku makanan ternak. Kebutuhan akan konsumsi jagung di Indonesia terus meningkat. Hal ini didasarkan pada makin meningkatnya tingkat konsumsi perkapita dan semakin meningkatnya jumlah penduduk Indonesia (Rauf, 2012).

2.1.2 Klasifikasi Tanaman Jagung

Klasifikasi tanaman jagung menurut Falah (2009) adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: Plantae
Divisi	: Spermathophyta
Kelas	: Monocotyledonenae
Bangsa	: Graminae
Suku	: Graminaceae
Marga	: *Zea*
Jenis	: *Zea mays*

2.1.3 Morfologi Tanaman Jagung

Jagung *(Zea mays)* merupakan tanaman monoecius. Artinya, tanaman jagung memiliki bunga jantan dan betina dalam satu tanaman. Letak bunga jantan pada tanaman jagung yaitu tumbuh dibagian puncak tanaman berupa kerangka bunga. Sedangkan bunga betina tumbuh dibagian batang tepatnya di sela-sela pelepah daun. Bunga betina tersusun dalam tongkol yang terbungkus oleh kelobot dan rambut jagung. Tanaman jagung mempunyai akar adventif. Akar adventif sering disebut sebagai akar tunjang. Akar tunjang akan mengalami perkembangan diatas permukaan tanah tetapi pada batang terendah dari tanaman jagung. Fungsi akar tunjang yaitu untuk memperkuat tegaknya batang jagung dan menambah organ penghisap air dan garam-garam tanah (Muhadjir, 2018).

Batang tanaman jagung padat dan tidak berlubang. Pada bagian batang tanaman jagung tersebut terisi berkas-berkas pembuluh yang dapat memperkuat tegaknya tanaman. Rata-rata panjang batang jagung umumnya sekitar 100 – 300 cm. Batang jagung tersebut tersusun dari ruas-ruas.
Daun tanaman jagung terdiri antara 8 – 48 helai. Tetapi sebagian besar varietas jagung mempunyai daun berkisar antara12 – 18 helai. Panjang daun jagung berkisar antara 30 – 150 cm. Lebar daun jagung sekitar 15 cm. Daun jagung termasuk dalam tipe daun linier (Muhadjir, 2018).

Buah atau biji jagung terletak pada tongkol yang tersusun memanjang.
Biji jagung akan menempel pada tongkol jagung tersebut dan akan diselimuti oleh rambut-rambut jagung. Setiap tanaman jagung biasanya akan terbentuk 1 – 2 tongkol. Perkembangan biji jagung tersebut akan dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satu faktor yang mempengaruhinya yaitu varietas dan unsur hara dalam tanah (Muhadjir, 2018).

2.1.4 Syarat Tumbuh Tanaman Jagung

Tanaman jagung akan tumbuh baik di daerah-daerah beriklim sedang hingga daerah-daerah beriklim subtropis/tropis yang basah. Menurut Rukmana (2006) adapun faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman jagung antara lain:

a. Suhu atau temperatur : suhu yang baik untuk pertumbuhan tanaman jagung yaitu antara 21 ºC hingga 30 ºC. Namun temperatur optimum untuk pertumbuhan tanaman jagung yaitu antara 23 ºC hingga 27 ºC.
b. Ketinggian tempat : Ketinggian tempat untuk pertumbuhan tanaman jagung tidak terlalu memberikan efek untuk jagung dapat tumbuh dengan baik. Di Indonesia jagung dapat tumbuh pada dataran rendah sampai dengan dataran pegunungan yang memiliki ketinggian antara 1000 - 1800 meter dari permukaan air laut.
c. Sinar matahari : sinar matahari berperan penting untuk pembentukan batang, daun, buah dan biji.
d. Curah hujan : air sangat berperan dalam kehidupan tanaman jagung. Air akan menyediakan dan menyiapkan zat hara dari dalam tanah ke perakaran tanaman, sehingga akar-akar tanaman dapat mudah dalam menyerap unsur hara didalam tanah.
e. Kemiringan tanah : Tanaman jagung dapat ditanam pada kemiringan tanah kurang dari 8%. Hal ini karena pada tingkat kemiringan tersebut kemungkinan terjadinya erosi tanah sangat kecil.

2.2 Penyakit Bulai Tanaman Jagung

2.2.1 Penyebab Penyakit Bulai

Penyakit bulai merupakan penyakit penting yang menyerang tanaman jagung. Penyakit bulai disebabkan oleh jamur patogen *Peronosclerospora maydis* yang menginfeksi tanaman jagung yang masih muda (10-15 hari), dengan tingkat kerusakan mencapai 100% terutama pada tanaman jagung varietas rentan (Talanca, 2013). Di Indonesia sudah ditemukan tiga spesies patogen bulai, yaitu *P. maydis* yang penyebarannya di Jawa dan Lampung, *P. phillipinesis* di

Sulawesi, dan *P. sorghi* di dataran tinggi Brastagi, Sumatera Utara (Muis dkk., 2018).

2.2.2 Gejala Penyakit Bulai

Gejala khas penyakit bulai pada tanaman jagung berupa klorotik memanjang sejajar tulang daun, pertumbuhan tanaman yang terserang terhambat, dan pada pagi hari dapat terlihat lapisan tepung putih dibawah permukaan daun. Menurut Talanca (2013), di daerah tropis, gejala penyakit bulai yang disebabkan oleh *P. sorghi* tidak dapat dibedakan dengan gejala yang disebabkan oleh *P.maydis, P. sacchari*, dan *P. philippinensis*. Namun di Amerika hanya *P. sorghi* yang diketahui menginfeksi tanaman Graminae. Talanca (2013), mengemukakan bahwa *P. sorghi* membentuk konidia dan oospora. Jika kedua jenis spora ini menginfeksi tanaman akan menimbulkan gejala penyakit yang sistemik dan dapat mengakibatkan sterilitas.

2.2.3. Daur Penyakit Bulai

Penyebaran penyakit bulai bisa terjadi sangat cepat, karena konidia jamur *Peronosclerospora* sp. menyebar jauh melalui udara. Selain itu, Oospora jamur *Peronosclerospora* sp. dapat tersimpan lama di tanah serta dapat menular melalui benih, terutama pada benih yang masih segar dan berkadar air tinggi. Penyebaran dari tanaman jagung yang satu ke tanaman jagung yang lain terjadi karena spora terbawa oleh angin pada pagi hari (Muis, 2018).

Berdasarkan perhitungan laju infeksi penyakit yang dilakukan Suswanto dkk. (2009), rata-rata pertambahan tanaman terinfeksi bulai dapat mencapai 144 tanaman/minggu. Mekanisme penularan bulai adalah terjadi infeksi konidia dari luar pertanaman dari tanaman lain yang sakit. Selanjutnya penyakit akan berkembang dari hasil penularan konidia tanaman sakit di dalam pertanaman. Menurutnya, besarnya intensitas serangan penyakit bulai sangat ditentukan oleh

waktu infeksi. Semakin awal terjadi infeksi, maka akan diikuti dengan intensitas penyakit tinggi.

Penyebaran penyakit bulai bisa terjadi melalui udara atau menular dari benih yang terinfeksi sebelumnya terutama bila didukung oleh kelembaban tinggi. *Peronosclerospora* spp. merupakan mikro organisme yang bersifat parasit obligat sehingga hanya dapat hidup dalam jaringan tanaman hidup. Pada saat tanaman utama dipanen, kemungkinan besar patogen ini akan bertahan hidup pada tanaman lain di sekitarnya sebagai inang alternatif. Beberapa jenis serealia yang dilaporkan sebagai inang lain dari patogen penyebab bulai jagung adalah *Avena sativa* (oat), *Digitaria* spp. (jampang merah), *Euchlaena* spp. (jagung liar), *Heteropogon contartus*, *Panicum* spp. (millet, jewawut), *Setaria* spp. (pokem/seperti gandum), *Saccharum* spp. (tebu), *Sorghum* spp., *Pennisetum* spp. (rumput gajah), dan *Zea mays* (jagung).

Selain menyerang tanaman serealia, penyakit bulai juga dapat menginfeksi jenis rumput-rumput. Rumput inang terinfeksi penyakit bulai merupakan tempat patogen bertahan diluar musim tanam jagung. Patogen penyakit bulai ditemukan menginfeksi rumput dari golongan Andropogoneae dan Maydeae, baik yang menginfeksi secara alami maupun dari hasil inokulasi buatan (Suswanto, 2009).

2.3.4 Pengendalian Penyakit Bulai

Untuk mengendalikan penyakit bulai pada tanaman jagung, dianjurkan melakukan langkah-langkah pengendalian berikut ini secara terpadu, yaitu (a) pengendalian secara kultur teknis, (b) pengendalian hayati, (c) penggunaan varietas tahan (Muis dkk., 2018).

2.3.4.1 Kultur Teknik

Berdasarkan Muis dkk. (2018), pengendalian secara kultur teknis yang dapat menekan intensitas penyakit bulai diantaranya:

a. Eradikasi Tanaman

Eradikasi tanaman yaitu teknik pengendalian dengan cara mencabut tanaman yang memperlihatkan gejala penyakit bulai di antara pertanaman jagung yang sehat dan disimpan ditempat yang sama. Pencabutan tanaman sakit dan langsung disimpan di lokasi yang sama cukup menekan sumber inokulum penyakit. Hal ini dikarenakan konidia dari tanaman sakit yang telah dicabut, jika tersimpan beberapa jam akan mati dikarenakan sifat obligat yang dimiliki oleh patogen bulai.

b. Pengaturan Waktu Tanam.

Tanaman jagung paling rentan terkena bulai pada saat tanaman mulai berkecambah hingga tanaman berumur 5 minggu setelah tanam. Penyakit bulai banyak berkembang pada waktu peralihan musim kemarau ke musim penghujan atau sebaliknya. Oleh karena itu, diupayakan pada saat terjadi peralihan musim, tanaman jagung sudah berumur lebih dari satu bulan.

c. Penanaman Serempak

Patogen penyebab bulai hanya dapat bertahan hidup dan berkembang pada tanaman yang hidup. Patogen tersebut tidak dapat hidup di tanah dan tanaman yang mati. Penanaman jagung secara serempak akan menekan serangan patogen penyebab bulai karena fase pertumbuhan tanaman relatif sama. Rotasi tanaman dilakukan dengan tujuan untuk memutus ketersediaan bulai di lapangan dengan menanam tanaman bukan dari golongan serealia.

2.3.4.2 Pengendalian Hayati

Pengendalian hayati dapat dilakukan dengan memanfaatkan mikroba-mikroba yang ada di lingkungan sekitar. Mikroba tersebut dapat diisolasi dari beberapa sumber diantaranya endofit tanaman maupun rhizosfer tanaman. Mikroba endofit merupakan mikroba yang hidup di dalam jaringan tanaman sehat tanpa menyebabkan gejala infeksi atau kerusakan pada tanaman inang.

2.3.4.3 Penggunaan Varietas Tahan

Salah satu strategi untuk menekan intensitas bulai adalah penggunaan varietas tahan. Mekanisme resistensi tanaman terhadap penyakit bulai diduga karena adanya ketebalan dinding sel daun, ketebalan lapisan kutikula, adanya lapisan lilin, stomata, bulu daun (*trichoma*) dan secara biokimia tanaman mengeluarkan senyawa yang dapat mencegah, menghambat atau memperlambat perkembangan patogen (Semangun, 2004). Beberapa varietas tahan penyakit bulai yaitu varietas Bima-3, Bima-7, Bima-8, Bima-9, Bima-14 Batara, Bisi-3, Bisi-4, Bisi-5, Bisi-6, Bisi-7, Bisi-8, Bisi-9, Bisi-12, Bisi-13, dan Bisi-15. Varietas lainnya yang diketahui agak tahan terhadap bulai yaitu Bima-1, Bima2 Bantimurung, Bima-15 Sayang dan varietas tahan.

2.3 Jamur *Trichoderma* sp.

Ciri-ciri *Trichoderma* sp. secara umum yaitu hifa bersekat, konidiofor berbentuk salib, konidia lonjong, atau bulat telur dan koloni berwarna hijau gelap. Jika dilihat pada media buatan, ciri-ciri *Trichoderma* sp. yaitu membentuk koloni yang berwarna hijau hingga hijau gelap. Sedangkan jika dilihat secara mikroskopis, ciri-ciri *Trichoderma* sp. yaitu terdapat banyak percabangan konidiofor, pada ujung konidiofor tumbuh sel-sel yang menyerupai botol (*fialid*). Sifat dari *Trichoderma* sp. ini yaitu mudah diisolasi dan dibiakkan, cepat tumbuh pada berbagai substrat, mampu memproduksi antibiotik dan bersifat saprofit tanah (Bumi Lestari, 2012).

Klasifikasi *Trichoderma* sp. menurut Simbolon (2016), yaitu sebagai berikut:

Kingdom : Fungi
Divisi : Amastigomycota
Kelas : Deutromycetes
Ordo : Moniliales
Famili : Moniliaceae
Genus : *Trichoderma*
Spesies : *Trichoderma* sp.

Pada tanaman jagung, *Trichoderma* sp. dilaporkan mampu menekan intensitas penyakit bulai. Yudha dkk. (2016), melaporkan bahwa perlakuan *Trichoderma* isolat bawang mampu menekan intensitas penyakit akar gada pada tanaman caisin. Made dkk. (2015), melaporkan bahwa pemberian *Trichoderma* spp. mampu menekan perkembangan penyakit layu yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum*. Alfizar dan Susanti (2013), melaporkan bahwa *Trichoderma* spp. dapat mengendalikan berbagai pataogen pada tanaman, diantaranya yaitu *Rhizoctonia oryzae* pada padi, *Collectotricum capsici* pada cabai, dan *Fusarium oxysporum* pada pisang.

Mekanisme *Trichoderma* sp. dalam menginduksi ketahanan tanaman yaitu *Trichoderma* sp. akan mempenetrasi epidermis dan permukaan korteks kemudian tanaman akan merespon dengan meningkatnya aktivitas enzim peroksidase, meningkatnya enzim kitinase dan meningkatnya selulosa yang terdeposit pada dinding sel. Selain di perakaran tanaman, penigkatan enzim-enzim tersebut juga terjadi di daun (Yedidia *et al*., 1999 dalam Santana, 2017).

2.4 Molase

Molase adalah sejenis sirup yang merupakan sisa dari proses pengkristalan gula pasir. Molase tidak dapat dikristalkan karena mengandung glukosa dan fruktosa (Simanjuntak, 2009). Molase berwujud cairan kental yang diperoleh dari tahap pemisahan kristal gula. Molase mengandung sebagian besar gula, asam amino dan mineral. Sukrosa yang terdapat dalam tetes bervariasi antara 25 - 40%, dan kadar gula reduksinya 12 - 35%. Tebu yang belum masak biasanya memiliki kadar gula reduksi tetes lebih besar daripada tebu yang sudah masak. Komposisi yang penting dalam molases adalah TSAI (*Total Sugar as Inverti*) yaitu gabungan dari sukrosa dan gula reduksi. Molase memiliki kadar TSAI antara 50 - 65%. Angka TSAI ini sangat penting bagi industri fermentasi karena semakin besar TSAI akan semakin menguntungkan (Kuswurj, 2000 dalam Rochani dkk., 2016).

Menurut Lestari dkk. (2017), molase mengandung nutrisi cukup tinggi untuk kebutuhan bakteri, sehingga dijadikan bahan alternatif sebagai sumber karbon

dalam media fermentasi. Fifendy dkk. (2013), melaporkan bahwa molase dengan kadar 20% dapat menghasilkan nata yang paling tebal dibandingkan dengan yang lainnya karena kandungan gula yang terdapat pada larutan tersebut merupakan kadar yang paling optimum untuk menghasilkan nata yang paling tebal. Jika gula (molase) yang terdapat pada larutan teh cukup maka mikroba juga akan mendapatkan nutrisi yang cukup untuk metabolismenya sehingga aktivitas bakteri dalam menghasilakan metabolit sekunder (nata) juga akan baik dan nata yang terbentuk akan tebal. Sedangkan pemberian gula (molase) dengan kadar yang rendah akan berakibat pula terhadap hasil metabolisme mikroba. Sedikit gula yang dirombak maka nata yang dihasilkan juga akan semakin tipis.

Suminto (2008) melaporkan bahwa pada perlakuan perbedaan konsentrasi molase berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan bakteri *Flavobacterium* sp. Hal ini disebabkan karena kandungan molase sebagian besar adalah gula, dan gula tersebut dimanfaatkan sebagai energi agar bakteri bermetabolisme. Pada perlakuan M2 yaitu pada dosis 48 g/mL merupakan kondisi yang paling optimal untuk perkembangan bakteri *Flavobacterium* sp. jadi dengan semakin tinggi dosis molase yang diberikan, maka akan semakin bagus untuk media hidup bakteri tersebut.

Menurut Hindersah dkk. (2015), penggunaan molase sebagai bahan pembuat media cair telah banyak digunakan untuk memperbanyak bakteri seperti *Azotobacter chroococcum*, A. *vinelandii*, *Azosprilium* sp., *Acinetobacter* sp., *Pseudomonas cepacia*, dan *Penecillium* sp.. Menurut Ikhsan dan Ariani (2017), jamur belum mampu memanfaatkan molase pada tahap awal pertumbuhan miselium dikarenakan molase belum meyatu dengan media, jika molase telah menyatu dengan media akan memberikan pengaruh yang baik terhadap pertumbuhan miselium awal. Karena molase mengandung gula sederhana yang mudah untuk dimanfaatkan jamur pada awal pertumbuhannya.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari sampai dengan Juli 2021, di Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

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 pembuatan media (pisau, *microwave*, erlenmeyer, alumunium foil, karet gelang, *autoclave*, LAF, mikropipet, cawan petri, plastik wrapping , gelas ukur), alat-alat lain (timbangan, cangkul, polybag, kertas label, kuas, senter, mikroskop, pH meter, orbital shaker, magnetic stirrer, rol meter, oven, spatula).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bahan-bahan media (molase, agar, kentang, sukrose, air mineral, asam laktat, alkohol, aquades), bahan-bahan lain (tanah steril, air, benih jagung P27, isolat *Trichoderma* spp. dan tanaman inokulum *Peronosclerospora* sp.).

3.3 Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam percobaan ini yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat perlakuan dan lima ulangan. Perlakuan terdiri dari kontrol atau tanpa *Trichoderma* sp. (T0), formulasi cair *Trichoderma* sp.

dengan dosis 5 mL per tanaman (T1), 10 mL per tanaman (T2), 15 mL per tanaman (T3). Terdapat 20 satuan percobaan dan setiap satuan percobaan terdiri dari 10 tanaman, sehingga keseluruhan berjumlah 200 tanaman. Tata letak percobaan dapat dilihat pada Gambar 1.

Blok 1	Blok 2	Blok 3	Blok 4	Blok 5
T1	T1	T0	T1	T1
T2	T0	T2	T0	T2
T0	T3	T1	T3	T3
T3	T2	T3	T2	T0

Gambar 1. Tata letak percobaan

Keterangan:
T0: tanpa perlakuan, T1: dosis 5 mL/tanaman, T2: dosis 10 mL/tanaman, T3: dosis 15 mL/tanaman.

3.4 Persiapan dan Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan Media Agar Gula Kentang (AGK)

Media AGK dibuat menggunakan bahan-bahan yaitu 1000 mL akuades, 200 g kentang, 20 g agar, 20 g gula pasir. Pembuatan media PSA dimulai dengan kentang yang dikupas lalu dibersihkan dan dipotong dadu berukuran kecil kemudian ditimbang sebanyak 200 g. Selanjutnya kentang yang sudah dipotong-potong tersebut dimasukkan ke dalam panci yang berisi 1000 mL aquades dan dimasak hingga mendidih. Setelah itu sari dari rebusan kentang tersebut 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 autoklaf pada suhu 121 ^{o}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.

3.4.2 Perbanyakan Isolat *Trichoderma* sp.

Isolat *Trichoderma* sp. yang digunakan merupakan koleksi dari Klinik Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang berasal dari Kalianda. Perbanyakan isolat *Trichoderma* sp. dilakukan dengan cara meletakkan isolat *Trichoderma* sp. pada media AGK dan dibiarkan tumbuh sampai memenuhi cawan.

3.4.3 Pembuatan Formulasi Cair *Trichoderma* sp.

Formulasi cair *Trichoderma* sp. dibuat dengan cara menambahkan molase ke dalam biakan *Trichoderma* sp.. Dilaporkan bahwa kadar molase yang paling optimum bagi pertumbuhan mikroba yaitu 20% (Fifendy dkk., 2013), sehingga dalam penelitian ini digunakan molase dengan konsentrasi 20%. Molase konsentrasi 20% disiapkan dengan cara mencampurkan 300 mL suspensi molase dengan air sebanyak 1200 mL. Selanjutnya formulasi cair *Trichoderma* sp. dibuat dengan cara menambahkan 2 cawan biakan murni *Trichoderma* sp. berumur 7 hari ke dalam suspensi molase 20% yang telah disiapkan sebelumnya. Formulasi tersebut kemudian digojog dengan menggunakan *orbital shaker* pada kisaran suhu antara 25 - 30^0C dengan kecepatan 150 rpm selama 4 hari dengan tujuan menghomogenkan dan mengkulturkan *Trichoderma* sp. pada media molase.

3.4.4 Sterilisasi dan Persiapan Media Tanam

Media tanam yang akan disterilisasi yaitu tanah yang diberi pupuk kandang dengan perbandingan 2:1. Tahapan yang dilakukan dalam sterilisasi media tanam yaitu tanah dan pupuk kandang dicampur hingga merata. Setelah tanah dan pupuk kandang tersebut tercampur rata lalu dimasukkan ke dalam plastik tahan panas dan ditimbang sebanyak 10 kg. Plastik yang telah berisi tanah 10 kg diikat menggunakan karet gelang. Selanjutnya tanah dalam plastik tahan panas tersebut disterilisasi menggunakan drum pengukus tanah selama 4 jam. Media tanam yang telah disterilisasi dimasukkan ke dalam polibeg berukuran 10 kg.

3.4.5 Penanaman dan Aplikasi Formulasi Cair *Trichoderma* sp.

Pada media tanam dalam setiap polybag dibuat lubang tanam sebanyak 10 lubang tanam. Masing-masing lubang tanam diberi formulasi cair *Trichoderma* sp. sesuai dengan jenis perlakuan. Setelah persiapan media tanam selesai selanjutnya dilakukan penanaman benih. Benih yang digunakan pada percobaan ini adalah benih jagung varietas P27. Benih dicuci terlebih dahulu kemudian benih dimasukkan ke dalam lubang tanam sebanyak 1 benih/lubang sehingga pada masing-masing polibag terdapat 10 benih.

3.4.6 Inokulasi bulai (*Peronosclerospora* sp.)

Inokulasi tanaman jagung dengan *Peronosclerospora* sp. dilaksanakan pada saat tanaman berumur 7 hari setelah tanam. Inokulasi spora *Peronosclerospora* sp. dilakukan pada pukul 04.00 WIB. Spora *Peronosclerospora* sp. yang digunakan untuk menginokulasi bibit jagung pada percobaan ini diperoleh dari tanaman jagung sakit yang dijadikan sumber inokulum. Spora *Peronosclerospora* sp. dipanen dengan cara merendam daun jagung yang menunjukkan gejala bulai pada cawan petri yang berisi aquades lalu disapu menggunakan kuas agar spora jatuh ke dalam cawan petri. Kemudian suspensi spora *Peronosclerospora* sp. tersebut diinokulasikan pada tanaman jagung dengan cara meneteskan suspensi spora *Peronosclerospora* sp. menggunakan pipet tetes pada titik tumbuh tanaman jagung.

3.4.7 Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Masa inkubasi

   Masa inkubasi merupakan waktu yang dibutuhkan patogen untuk menimbulkan gejala setelah inokulasi. Pengamatan masa inkubasi dilakukan setiap hari sejak satu hari setelah inokulasi sampai dengan munculnya gejala untuk pertama kalinya. Pengamatan dilakukan terhadap semua unit percobaan.

2 . Intensitas Penyakit

Intensitas penyakit bulai pada tanaman jagung akan ditentukan berdasarkan keterjadian penyakit dan keparahan penyakit.

2.a. Keterjadian penyakit

Keterjadian penyakit dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Ginting, 2013):

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

Keterangan :

KP : keterjadian penyakit (%)

n : jumlah tanaman yang bergejala

N : jumlah tanaman yang diamati

2.b. Keparahan penyakit

Pengukuran keparahan penyakit dilakukan dengan menggunakan skor yang terdiri dari 5 kategori seperti pada Tabel 1. Pengamatan keparahan penyakit dilakukan untuk melihat seberapa parah gejala yang terdapat pada daun. Menurut Ginting (2013), nilai skoring setiap kategori dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor keparahan penyakit

Skor	Keterangan
0	tidak ada infeksi
1	gejala < 10% per daun
2	gejala 10-25% per daun
3	gejala 26-50% per daun
4	gejala >50% per daun

Keparahan penyakit dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$PP = \frac{\Sigma\ (n\ x\ v)}{N\ x\ V}\ x\ 100\%$$

Keterangan :

KP : keparahan penyakit (%)

n : jumlah daun dengan skor tertentu

N : jumlah daun yang diamati

v : nilai numerik pada masing-masing kategori

V : skor tertinggi

3. Tinggi tanaman

Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah hingga ujung daun tertinggi tanaman dengan menggunakan meteran. Pengukuran dilakukan setiap minggu mulai dari minggu pertamasetelah tanam sampai denganlima minggu setelah tanam.

4. Bobot kering berangkasan

Tanaman jagung dipanen pada umur 35 hari atau 5 minggu setelah tanam dengan cara dicabut dari media tanam lalu dicuci untuk membersihkan sisa-sisa tanah yang masih melekat pada bagian akar. Setelah itu tanaman tersebut dipisahkan antara bagian akar dan bagian tajuk lalu dipotong kecil-kecil kurang lebih 8-10 cm. Kemudian masing-masing bagian tanaman tersebut dimasukkan ke dalam amplop coklat ukuran F4, selanjutnya dioven pada suhu 80°C selama 3 hari. Setelah dioven, berat kering berangkasan tanaman tersebut ditimbang menggunakan timbangan analitik (Kern, Jerman).

3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam, homogenitas ragam diuji dengan uji *Barlett*. Aditivitas data diuji menggunakan uji *Tukey*. Perbedaan nilai tengah antar perlakuan diuji lanjut dengan menggunakan uji BNT taraf nyata 5 %.

V. SIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Formulasi cair *Trichoderma* sp. dalam media molase dengan dosis 15 mL/tanaman dengan kerapatan 10^7 spora/mL memberikan pengaruh paling baik dalam menekan intensitas penyakit bulai.
2. Perlakuan formulasi cair *Trichoderma* sp. dengan dosis 10 mL/ tanaman dan 15 mL/ tanaman berpengaruh paling baik terhadap pertumbuhan tanaman.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menambahkan dosis aplikasi formulasi cair *Trichoderma* sp. untuk menemukan dosis terbaik dalam menekan serangan patogen *Peronosclerospora* sp.

DAFTAR PUSTAKA

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

Badan Pusat Statistika. 2018. *Produksi jagung menurut provinsi (ton), 1993-2015*. https://www.bps.go.id. Diakses tanggal 29 Januari 2021 Pukul 11.15 WIB.

Budi, M.B.S. dan Majid, A. 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.

Bumi Lestari. 2012. *Identifikasi Agens Hayati*. http ://bumilestaringawi. blogspot.com /2012/08/identifikasi-agens-hayati.html. Diakses pada tanggal 3 Februari 2021 pukul 07.58 WIB.

Burhanudin. 2009. Fungisida metalaksil tidak efektif menekan penyakit bulai (*Perenosclerospora maydis*) di Kalimantan Barat dan alternatif pengendaliannya. *Prosiding Seminar Nasional Serealia*. Balai Penelitian Tanaman Serealia.

Cornejo, H.A.C., Rodriguez,P.C.C., and Bucio, J.L.2009. *Trichoderma virens* a plant benifical fungus, Enhances Biomass Productio and promotes lateral root growth through an auxin-dependent mechanism in arabidopsiss. *Plant Physiology*. 14(9): 1579-1592.

Falah, R. 2009. *Budidaya tanaman jagung manis*. Tersedia dalam http://www.bbpplembang.info. Diakses pada tanggal 3 Februari 2021 pukul 14.30 WIB.

Fifendy, M., Eldini, dan Irdawati. 2013. Pengaruh pemanfaatan molase terhadap jumlah mikroba dan ketebalan nata pada teh kombucha. *Prosiding Semirata FMIPA* . Biologi FMIPA Universitas Negeri Padang.

Ginting. 2013. *Ilmu penyakit tumbuhan konsep dan aplikasi*. Lembaga Penelitian Universitas Lampung. Lampung.

Gunaeni, N. 2015. Pengendalian hama dan penyakit secara fisik dan mekanik pada produksi bawang daun (*Allium fistolosum* L.). Balai Penelitian Tanaman Sayuran. *Agrin* 19(1): 37-51.

Harman, G.E. 2000. *Changes in perceptions derived from research on Trichoderma harzianum* T-22. *Plant Disease* 84(4): 377-392.

Hindersah, R., Rumahlewang, W., Puttinela, J., Talahaturuson, A., dan Kalay, A.M. 2015. Optimasi inokulan cair *Trichoderma harzianum* berbasis molase. *Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman.* 4(2): 60-118.

Hoerussalam., A. Purwanto dan Khaerun. 2013. Induksi ketahanan tanaman jagung (*Zea mays* L.) terhdap penyakit bulai melalui *seed treatmen* serta pewarisannya pada generasi S1. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 16(2): 42-59.

Ikhsan dan Ariani, E. 2017. Pengaruh molase terhadap pertumbuhan dan hasil jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) pada media serbuk kayu mahang dan sekam padi. *JOM FAPERTA* 4(2): 1-13

Lestari, D.S., Brata, K.R., Widyastuti, R. 2017. Pengaruh *Trichoderma* Sp. dan molase terhadap sifat biologi tanah di sekitar lubang resapan biopori pada latosol darmaga. *Buletin Tanah dan Lahan*, 1(1): 17-22.

Made, I., Susila, A., Rosmini, dan Panggeso, J. 2015. Pengaruh berbagai dosis cendawan antagonis *Trichoderma* spp. untuk mengendalikan penyakit layu *Fusarium oxysporum* pada tanaman tomat. *E-J. Agrotekbis*. 3(5): 622-629.

Muhadjir, F. 2018. *Karakteristik tanaman jagung*. Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor. Bogor. 16 hlm.

Muis, A., Suriani, Kalqutni, S.H., Nonci, N. 2018. *Penyakit bulai pada tanaman jagung dan upaya pengendaliannya*. Deepublish. Yogyakarta. 83 hlm.

Oktaria, S. 2011. Pengaruh perlakuan benih dengan *Trichoderma harzianum* dan mankozeb terhadap keterjadian penyakit layu fusarium bibit cabai. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Rahmadanti, T. P. 2019. Pengaruh kerapatan spora *Trichoderma* sp. dan konsentrasi ekstrak temu ireng (*Curcuma aeruginosa* Roxb) terhadap intensitas penyakit bulai dan pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Rauf, R. F. 2012. Model pengeringan lapisan tipis dan identifikasi perubahan warna selama proses pengeringan biji sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) varietas numbu. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin. Makasar.

Rochani, A., Yuniningsih, S., dan Ma'sum, Z. 2016. Pengaruh konsentrasi gula larutan molases terhadap kadar etanol pada proses fermentasi. *Jurnal Reka Buana*. 1(1): 43-48.

Rukmana, R. 2006. *Budidaya jagung*. Penebar Swadaya. Jakarta. 59 hlm.

Santana, M. 2017. Potensi *Trichoderma* spp. dan ekstrak rimpang kencur (*Kaempferia gulanga* L.) dalam meningkatkan ketahanan tanaman pisang terhadap penyakit daun sigatoka. *Skripsi*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Sebayang, F. 2006. Pembuatan etanol dari molase secara fermentasi menggunakan sel *saccharomyces cereviciae* yang terimobilisasi pada kalsium alginat. *Jurnal Teknologi Proses* 5(2): 68-74

Semangun, H. 2004. *Penyakit-penyakit tanaman pangan di Indonesia*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Simanjuntak, R. 2009. Studi pembuatan etanol dari limbah gula (molase). *Skripsi*. Universitas Negeri Sumatera Utara. Medan.

Simbolon, B. A. S. 2016. Aplikasi *Trichoderma* sp. untuk mengendalikan serangan *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopercii* pada tanaman tomat cung (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Skripsi*. Universitas Bengkulu. Bengkulu.

Suhariyanto, R., Melsandi, M., Astuti, L., Wasana, M. P. A., dan Santy, F. D. R. 2018. Pengaruh pemberian molase terhadap pertumbuhan jagung (Zea mays). *Prosiding Seminar Nasional IV*. Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Muhammadiyah Malang.

Suminto. 2008. Pertumbuhan bakteri probiotik *Alkaligenus* sp. dan *Flavobacterium* sp. yang diisolasi dari usus udang pada media kultur molase dan kaolin. *Jurnal Saintek Perikanan*. 4(1): 21-27.

Suswanto, I., Jafri, Sarbino, dan Utomo, H.C. 2009. *Kajian epidemi penyakit bulai Peronosclerospora maydis (Rocib) untuk mendukung primatani jagung di Kabupaten Bengkayang, Kalimantan Barat*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 1-40.

Talanca, A. H. 2013. Status penyakit bulai pada tanaman jagung dan pengendaliannya. *Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian*. Balai Penelitian Tanaman Serealia.

Taribuka, J., Christanti, S., SM, Widyastuti., dan Arif, W. 2016. Ekplorasi dan identifikasi *Trichoderma* endofitik pada pisang. *J HPT Tropika*. 16(2): 115-123.

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

Yudha, M.K., Soesanto, L., dan Mugiastuti, E. 2016. Pemanfaatan empat isolat *Trichoderma* sp. untuk mengendalikan penyakit akar gada pada tanaman caisin. *Jurnal Kultivasi*. 15(3): 143-150.