

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

THE EFFECT OF LIQUID FORMULATION OF *Trichoderma* sp. IN MOLASSE MEDIA ON THE DEVELOPMENT OF DOWNY MILDEW DISEASE AND PLANT GROWTH OF MAIZE (*Zea mays* L.)

Gita Yulistia¹, Titik Nur Aeny^{2*}, Joko Prasetyo², dan Hasriadi Mat Akin²

¹ Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

² Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

* Corresponding Author. E-mail address: titik.nuraeny@fp.unila.ac.id

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 2 Juli 2023
Direvisi: 12 Agustus 2023
Disetujui: 14 September

KEYWORDS:

Downy mildew, maize, molasse, *Peronosclerospora* sp., *Trichoderma* sp.,

KATA KUNCI:

Bulai, Jagung, molase, *Peronosclerospora* sp., *Trichoderma* sp..

ABSTRACT

Downy mildew disease is one of serious problems faced by maize farmers that potentially reduce the production of maize because it is difficult to be controlled. The use of biological agents such as *Trichoderma* sp. has been reported as one of alternative control methods on maize downey mildew disease. This study aims to investigate the effect of liquid formulation of *Trichoderma* sp. in molase on the disease intensity of downy mildew and plant growth of maize. The treatments were arranged in Randomized Block Design (RBD) consisted of four treatments and five replications. The treatment consists of liquid formulation of *Trichoderma* sp. with four levels of doses, i.e. 5 mL/plant, 10 mL/plant, 15 mL/plant, and control (without *Trichoderma* sp.). The results showed that doses of *Trichoderma* sp. liquid molasses formulation significantly prolonged the incubation periode, reduced the disease incidence and disease severity, as well as increasing the plant hight and dry weight.

ABSTRAK

Salah satu kendala dalam budidaya jagung adalah penyakit bulai yang disebabkan oleh *Peronosclerospora* sp. karena sulit dikendalikan. Agensi hayati mulai banyak dikembangkan sebagai alternatif pengendalian penyakit bulai pada tanaman jagung, satu diantaranya adalah jamur *Trichoderma* sp. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh fomulasi cair *Trichoderma* sp. dalam molase terhadap intensitas penyakit bulai dan pertumbuhan tanaman jagung. Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan empat perlakuan dan lima ulangan. Perlakuan terdiri atas 5 taraf dosis yang berbeda, yaitu 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 dapat memperpanjang masa inkubasi patogen, menekan keterjadian dan keparahan penyakit bulai, serta meningkatkan tinggi tanaman dan bobot kering brangkas jagung.

1. PENDAHULUAN

Jagung (*Zea mays*) merupakan salah satu bahan baku dalam industri pangan maupun pakan ternak yang kebutuhannya terus meningkat dari tahun ke tahun. Namun demikian, produksi jagung Indonesia masih mengalami fluktuasi dan cenderung menurun karena berbagai masalah. Salah satu permasalahan adalah gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT) terutama jamur penyebab penyakit bulai. Penyakit bulai disebabkan oleh *Peronosclerospora* sp. yang merupakan salah satu penyakit serius karena dapat menurunkan produksi jagung secara signifikan. Oleh karena itu diperlukan adanya tindakan pengendalian guna mencegah perkembangan penyakit dan mengatasi kerugian akibat penyakit bulai tersebut.

Dalam pengendalian penyakit bulai, petani masih banyak menggunakan fungisida sintetik dengan alasan mudah dan cepat dapat dilihat hasilnya. Masih banyak petani yang belum menyadari bahwa penggunaan fungisida kimia secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan berbagai dampak negatif misalnya dapat memicu terjadinya resistensi pada jamur target yaitu *Peronosclerospora* sp. dan menimbulkan pencemaran (Burhanudin, 2009). Sebagai alternatif fungisida kimia sintetik, saat ini *Trichoderma* spp. sudah banyak dilaporkan dapat digunakan sebagai bahan aktif biofungisida. Namun demikian, masih banyak kendala dalam pengembangan *Trichoderma* spp. sebagai biofungisida, antara lain karena 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 Lestari *et al.* (2017), molase mengandung nutrisi cukup tinggi untuk pertumbuhan mikroba, sehingga dijadikan bahan alternatif sumber karbon dalam media fermentasi. Akan tetapi belum banyak diketahui apakah formulasi cair *Trichoderma* sp. dalam media molase berpengaruh terhadap intensitas penyakit dan pertumbuhan tanaman jagung.

2. BAHAN DAN METODE

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada Januari sampai dengan Juli 2021 di Laboratorium Ilmu Penyakit Tumbuhan dan Laboratorium Lapang Terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

2.2 Susunan Perlakuan

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.

2.3 Variabel pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap munculnya gejala pertama (untuk mengetahui masa inkubasi), intensitas penyakit (keterjadian dan keparahan penyakit), tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot kering berangkasan. Masa inkubasi diamati setiap hari dan dihitung sejak saat inokulasi sampai dengan munculnya gejala untuk pertama kalinya, dengan satuan hari.

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

Keterjadian penyakit dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan: KP : keterjadian penyakit (%), n : jumlah tanaman yang menunjukkan gejala, N : jumlah tanaman yang diamati

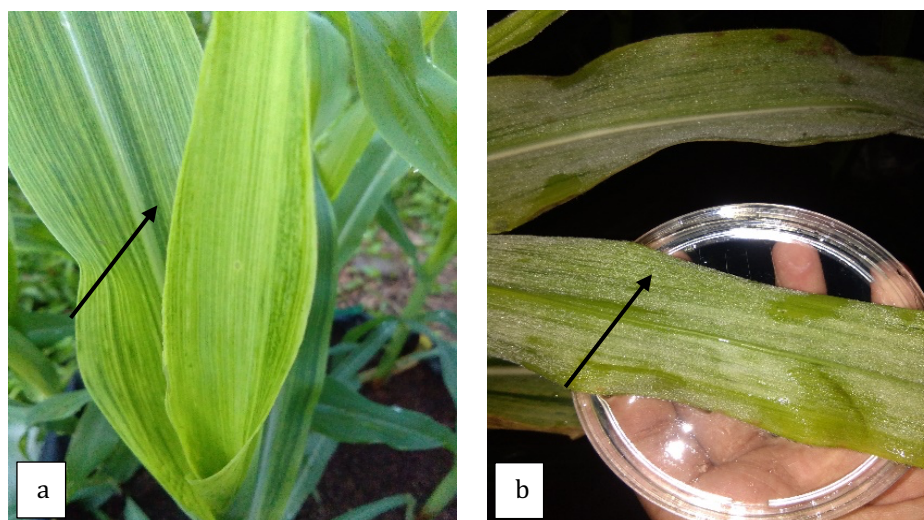
Pengukuran keparahan penyakit dihitung berdasarkan skor tertentu (Ginting, 2013). Nilai skoring setiap kategori dapat dilihat pada Tabel 1. Setelah mengetahui skor semua sampel, keparahan penyakit dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$PP = \frac{\sum_i^n (n_i \times v_i)}{N \times V} \times 100\% \quad (2)$$

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 pada tanaman jagung pertama kali dapat terlihat pada 14 hari setelah inokulasi. Gejala awal yang muncul adalah klorosis pada permukaan daun. Gejala tersebut selanjutnya berkembang lebih jelas menjadi garis-garis berwarna kuning pucat yang sejajar dengan tulang daun hingga seluruh bagian daun (Gambar 1a). Pada daun tersebut sering disertai adanya konidia yang tampak seperti butiran tepung berwarna putih pada permukaan bawah daun, terutama pada waktu dini hari sebelum matahari terbit (Gambar 1b).



Gambar 1. Gejala bulai pada tanaman jagung muda (a) dan lapisan konidia berwarna putih pada permukaan bawah daun jagung (b)

3.1 Masa Inkubasi Penyakit Bulai

Hasil analisis statistik data masa inkubasi menunjukkan bahwa semua perlakuan secara nyata memperpanjang masa inkubasi, tetapi masa inkubasi pada masing-masing perlakuan tersebut tidak berbeda nyata (Tabel 2).

Masa inkubasi patogen yang lebih lama pada tanaman yang diberi perlakuan menunjukkan bahwa tanaman tersebut lebih tahan sehingga gejala penyakit muncul lebih lambat. Sebaliknya pada tanaman yang tidak tahan, masa inkubasi patogen pada tanaman yang diserang akan lebih pendek dan gejala muncul lebih cepat. Dalam penelitian ini, semua perlakuan secara nyata mampu memperpanjang masa inkubasi penyebab penyakit bulai pada tanaman jagung, sedangkan masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata. Menurut Harman (2000), salah satu reaksi ketahanan yang ditimbulkan oleh *Trichoderma* sp. adalah peningkatan enzim kitinase di dalam jaringan tanaman. Dengan meningkatnya enzim tersebut diduga tanaman akan dapat melindungi dirinya dari serangan jamur patogen. *Trichoderma* sp. akan mengeluarkan senyawa yang mampu memacu penebalan dinding sel tanaman serta meningkatkan produksi hidrogen peroksidase oleh tanaman (Yedidia *et al.*, 1999). Dengan meningkatkan ketebalan dinding sel dan jumlah peroksidase yang ada di dalam tanaman, maka patogen menjadi terhambat dalam melakukan penetrasi sehingga kemampuan menginfeksi dan menimbulkan gejala penyakit menjadi berkurang.

3.2 Keterjadian dan Keparahan Penyakit Bulai

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan formulasi cair *Trichoderma* sp. dalam molase 20% berpengaruh nyata terhadap ketejadian penyakit pada pengamatan minggu ke-3, 4 dan 5 setelah inokulasi. Hasil uji BNT pada taraf α 5% menunjukkan bahwa perlakuan formulasi cair *Trichoderma* sp. dengan dosis 10 mL (T2) dan 15mL per tanaman (T3) mampu menekan keterjadian penyakit secara nyata, sedangkan keterjadian penyakit pada perlakuan dosis 5mL/tanaman (T1) tidak berbeda nyata dengan kontrol. Perlakuan formulasi cair *Trichoderma* sp. dengan dosis 15 mL/tanaman menunjukkan persentase keterjadian penyakit yang paling rendah (Tabel 3).

Tabel 2. Masa inkubasi penyakit bulai pada beberapa perlakuan fomulasi cair *Trichoderma* sp.

Perlakuan (dosis)	Masa Inkubasi (Hari)
Kontrol, tanpa <i>Trichoderma</i>	13 b
5 mL/tanaman	19 a
10 mL/tanaman	19 a
15 mL/tanaman	20 a

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%.

Tabel 3. Keterjadian penyakit bulai setelah perlakuan dengan formulasi cair *Trichoderma* sp.

Perlakuan (dosis)	Keterjadian penyakit (%) minggu ke..				
	1	2	3	4	5
Kontrol	0 a	0 a	46 a	68 a	92 a
5 mL/tanaman	0 a	2 a	22 b	54 ab	84 ab
10 mL/tanaman	0 a	0 a	32 ab	56 ab	76 bc
15 mL/tanaman	0 a	0 a	22 b	48 b	66 c

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%.

Semua perlakuan formulasi cair *Trichoderma* sp. dalam molase juga berpengaruh nyata terhadap keparahan penyakit bulai pada minggu ke 5. Hasil uji BNT pada taraf α 5% menunjukkan bahwa perlakuan formulasi cair *Trichoderma* sp. dengan dosis 15 mL/tanaman (T3) menunjukkan persentase keparahan penyakit yang paling rendah dibandingkan dengan keparahan penyakit pada perlakuan lainnya (Tabel 4).

Penelitian ini memperlihatkan bahwa aplikasi formulasi cair *Trichoderma* sp. dalam molase mampu menekan intensitas penyakit bulai dan meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung. Hasil yang didapatkan dalam penelitian ini merupakan informasi yang penting sebagai salah satu alternatif pengendalian penyakit bulai yang aman dan ramah lingkungan.

Dari Tabel 3 dan Tabel 4 dapat dilihat bahwa aplikasi formulasi cair *Trichoderma* sp. dalam molase mampu menekan intensitas penyakit bulai, baik dari pendekatan keterjadian penyakit maupun keparahan penyakit. Hasil ini diduga karena selain karena adanya *Trichoderma* sp., respon tanaman juga diduga dipengaruhi oleh adanya molase yang digunakan sebagai media pembawa *Trichoderma* sp. Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, molase dilaporkan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman (Suhariyanto *et al.*, 2018) sehingga diduga tanaman akan lebih tahan terhadap serangan patogen. Adanya molase ini diduga juga menjadi pemacu *Trichoderma* sp. untuk tumbuh dan berkembang sehingga kemampuan *Trichoderma* sp. sebagai antagonis dan pemacu pertumbuhan tanaman juga semakin meningkat.

3.3 Tinggi Tanaman dan Bobot Kering Brangkas

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa aplikasi formulasi cair *Trichoderma* sp. dalam molase dengan dosis 15 mL/tanaman secara nyata lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman kontrol pada semua pengamatan. Sebaliknya, formulasi cair *Trichoderma* sp. dalam molase dengan dosis 10 dan 5 mL/tanaman tidak memberikan berpengaruh yang berbeda nyata dengan kontrol.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan formulasi cair *Trichoderma* sp. berpengaruh nyata pada bobot kering berangkas tajuk tanaman jagung. Bobot kering brangkas tajuk tanaman jagung pada perlakuan formulasi cair *Trichoderma* sp. dosis 10 mL dan dosis 15 mL

Tabel 4. Keparahen penyakit bulai setelah perlakuan dengan formulasi cair *Trichoderma* sp.

Perlakuan (dosis)	Keparahen penyakit (%) minggu ke-				
	1	2	3	4	5
Kontrol	0,00 a	0,00 a	12,02 a	43,72 a	81,50 a
5 mL/tanaman	0,00 a	0,25 a	6,65 a	36,64 a	70,25 b
10 mL/tanaman	0,00 a	0,00 a	8,54 a	39,35 a	66,45 cb
15 mL/tanaman	0,00 a	0,00 a	5,98 a	36,83 a	59,40 c

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%.

Tabel 5. Tinggi tanaman jagung setelah perlakuan formulasi cair *Trichoderma* sp.

Perlakuan (dosis)	Tinggi tanaman (cm) minggu ke				
	1	2	3	4	5
Kontrol	10,84b	33,04b	52,70b	69,01b	82,70b
5 mL/tanaman	11,69b	33,31b	54,71b	71,40b	82,00b
10 mL/tanaman	11,86ab	35,42b	58,76b	78,05ab	89,10ab
15 mL/tanaman	12,98a	39,71a	64,99a	84,21a	96,72a

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%.

Tabel 6. Bobot kering berangkasan tajuk tanaman jagung setelah perlakuan formulasi cair *Trichoderma* sp.

Perlakuan (dosis)	Bobot brangkasan
Kontrol	21,08 b
5 mL/tanaman	27,64 ab
10 mL/tanaman	31,81 a
15 mL/tanaman	29,90 a

Keterangan: Nilai tengah yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 5%.

secara nyata lebih tinggi dibandingkan dengan pada tanaman kontrol. Bobot kering brangkasan tanaman yang diberi perlakuan formulasi cair *Trichoderma* sp. dengan dosis 10 mL/tanaman paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Tabel 6).

Bobot kering brangkasan tanaman jagung cenderung meningkat pada perlakuan *Trichoderma* sp. dosis 10 mL tetapi tidak berbeda nyata dengan pada perlakuan 15 mL/tanaman. Menurut Hindersah et al. (2015), molase merupakan salah satu bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai nutrisi tambahan pada media tumbuh tanaman. Molase mengandung glukosa, fruktosa, nitrogen, kalsium, magnesium, potasium dan besi yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman. Hasil tersebut sejalan dengan pendapat Cornejo et al. (2009), yang menyatakan bahwa *Trichoderma* spp. mempunyai kemampuan untuk menghasilkan auksin yaitu IAA. Hormon tersebut dapat meningkatkan pertumbuhan akar serabut dan memperbanyak tunas pada tanaman sehingga meningkatkan bobot brangkasan tanaman. Akar serabut yang semakin banyak dan panjang akan meningkatkan penyerapan unsur hara oleh tanaman, sehingga tanaman lebih sehat dan tahan terhadap serangan patogen. Selain itu, *Trichoderma* spp. juga dilaporkan dapat membantu tanaman dalam memperoleh ketahanan sistemik, mendegradasi selulosa, melarutkan fosfat dan menghasilkan siderophores serta menghasilkan hormon pertumbuhan auksin, giberelin dan sitokinin (Hardiansyah et al., 2020; Lula et al., 2021).

Hasil penelitian Suhariyanto et al. (2018) menunjukkan bahwa molase terbukti berpengaruh terhadap pertumbuhan jagung yang meliputi panjang batang, lebar daun, dan panjang akar. Menurut Fifendy et al. (2013), molase berperan sebagai sumber nutrisi sehingga *Trichoderma* sp. dapat bertahan hidup dengan memanfaatkan molase sebagai sumber nutrisi. Dengan nutrisi yang melimpah, *Trichoderma* sp. akan lebih cepat tumbuh dan berkembang. Selain itu, juga dilaporkan oleh Yudha et al. (2016) bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. mampu meningkatkan bobot segar tanaman yang berkaitan dengan kemampuan *Trichoderma* sp. dalam menghasilkan hormon pertumbuhan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa formulasi cair *Trichoderma* sp. dalam media molase dapat memperpanjang masa inkubasi jamur penyebab penyakit bulai, dan menekan intensitas penyakit bulai. Pada penelitian ini, formulasi cair *Trichoderma* sp. dalam media molase dengan dosis 10 mL/tanaman merupakan dosis yang paling baik dalam menekan keterjadian dan keparahan penyakit bulai maupun meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung karena efeknya tidak berbeda nyata dengan dosis 15 mL/tanaman.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang berkontribusi mulai dari pelaksanaan penelitian sampai dengan pemberian saran dalam perbaikan artikel ini.

6. DAFTAR PUSTAKA

- 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., P.C.C. Rodriguez, & J.L. Bucio. 2009. *Trichoderma virens* a plant beneficial fungus, Enhances Biomass Productio and promotes lateral root growth through an auxin-dependent mechanism in arabidopsiss. *Plant Physiology*. 14(9): 1579–1592.
- Fifendy, M., Eldini, & 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.
- Harman, G.E. 2000. *Changes in perceptions derived from research on Trichoderma harzianum* T-22. *Plant Disease*. 84(4): 377–392.
- Hardiansyah, M.Y., Y. Musa, & A.M. Jaya. 2020. Identifikasi plant growth promoting rhizobacteria pada rizosfer bambu duri dengan Gram KOH 3%. *Agrotechnology Research Jurnal*. 4(1): 41–46
- Hindersah, R., W. Rumahlewang, J. Puttinela, A. Talahaturuson, & A.M. Kalay. 2015. Optimasi inokulan cair *Trichoderma harzianum* berbasis molase. *Jurnal Ilmu Budidaya Tanaman*. 4(2): 60–118.
- Lestari, D.S., K.R. Brata, & R. Widyastuti. 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.
- Lula, G., B. Miras-Moreno, L. Lucini, & M. Trevisan. 2021. The mycorrhiza-and Trichodermamediated elicitation of secondary metabolism and modulation of phytohormone profile in tomato plants. *Horticulturae*. 7(10): 394.
- Suhariyanto, R., M. Melsandi, L. Astuti, M.P.A. Wasana, & F.D.R. Santy. 2018. Pengaruh pemberian molase terhadap pertumbuhan jagung (*Zea mays*). *Prosiding Seminar Nasional IV*. Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Muhammadiyah Malang.
- Yedidia, I., N. Benhamou. & I. Chet. 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., & E. Mugiastuti. 2016. Pemanfaatan empat isolat *Trichoderma* sp. untuk mengendalikan penyakit akar gada pada tanaman caisin. *Jurnal Kultivasi*. 15(3): 143–150.