

## EFEKTIVITAS AGENSIA HAYATI *Trichoderma* sp. SEBAGAI PENGENDALI PENYAKIT ANTRAKNOSA PADA DUA VARIETAS TANAMAN CABAI (*Capsicum annum* L) DI LAHAN ENDEMIK

Nur Baeti Alfiani<sup>1</sup>, Gayuh Prasetyo Budi<sup>2</sup>, Aman Suyadi<sup>3</sup>, Bambang Nugroho<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian dan Perikanan, Universitas Muhammadiyah Purwokerto  
Jalan KH. Ahmad Dahlan, Dukuhwaluh, Kembaran-Banyumas, 53182, Jawa Tengah, Indonesia

\*email: pbgayuh@gmail.com

### Abstrak

Efektivitas *Trichoderma* sp. agens hayati sebagai pengendali penyakit antraknosa pada dua varietas cabai (*Capsicum annum* L.) bertujuan untuk mengetahui pengaruh *Trichoderma* sp. pemberian agen hayati terhadap intensitas penyakit Antraknosa, pertumbuhan dan hasil dua varietas cabai merah serta mengetahui pengaruh interaksi antara dua varietas cabai merah dan dosis *Trichoderma* sp. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2016 hingga Juni 2017 di lahan percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Cluster Random Sampling dengan dua faktor perlakuan, faktor pertama adalah varietas cabai yang terdiri dari Gada F1 (V1) dan Astina F1 (V2), sedangkan faktor kedua adalah dosis *Trichoderma* sp yang terdiri dari empat dosis. yaitu (T0) dosis 0g/tanaman, (T1) dosis 45g/tanaman, (T2) dosis 90g/tanaman dan (T3) dosis 130g/tanaman, diaplikasikan 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan varietas cabai berpengaruh nyata terhadap variabel pertumbuhan seperti tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun. Varietas Astina F1 memiliki tinggi (90cm), diameter batang (1,15cm) dan jumlah daun (183,75 daun) yang lebih baik dibandingkan varietas Gada F1. Variabel hasil dan intensitas serangan penyakit Antraknosa tidak berpengaruh nyata. Pemberian *Trichoderma* sp. dengan rentang dosis berpengaruh nyata terhadap variabel pertumbuhan, dan luas daun. Dosis *Trichoderma* dengan dosis 45gram/polybag menghasilkan daun terluas (83,48 cm<sup>2</sup>). Namun variabel hasil dan intensitas serangan penyakit Antraknosa tidak berpengaruh nyata. Interaksi varietas cabai dan pemberian *Trichoderma* sp dengan dosis berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap variabel pertumbuhan, hasil dan intensitas serangan penyakit Antraknosa.

**Kata kunci:** Antraknosa, biopestisida, cabai merah, *Trichoderma* sp.

The effectiveness of *Trichoderma* sp. biological agent as an Anthracnose disease control in two varieties of chilli (*Capsicum annum* L) aimed at finding out the effect of *Trichoderma* sp. biological agent administration on the intensity of Anthracnose disease, growth, and the result of two varieties of red chili and finding out the effect of interaction between two varieties of red chili and the dosage of *Trichoderma* sp. This research was conducted from September 2016 until June 2017 in an experimental field of Agriculture Faculty at Universitas Muhammadiyah Purwokerto. The design used in this research was Cluster Random Sampling with two treatment factors, the first factor was the variety of chili consisted of Gada F1 (V1) and Astina F1 (V2), while the second factor was the dosage of *Trichoderma* sp consisted of four levels, those were (T0) dosage 0g/plant, (T1) dosage 45g/plant, (T2) dosage 90g/plant and (T3) dosage 130g/plant, applied 3 times. The result showed that the treatment of chili variety significantly affected growth variables such as the height of the plants, the stem diameter, and the number of leaves. Astina F1 variety had a better height (90cm), stem diameter (1.15cm) and the

number of leaves (183,75 leaves) than Gada F1. The result variable and the intensity of Anthracnose disease attack did not have significant effect. The administration of *Trichoderma* sp. with a range of dosages significantly affected the variable of growth, and the wide of leaves. The dosage of *Trichoderma* with 45gram/polybag resulting in the widest leaves (83.48 cm<sup>2</sup>). However, the variable of result and attack intensity of Anthracnose diseases had no significant effect. The interaction of chili variety and *Trichoderma* sp administration with different dosage did not significantly affect the variables of growth, result and attack intensity of Anthracnose disease.

**Key words:** anthracnose, biopesticide, red chili, *Trichoderma* sp.

## PENDAHULUAN

Tanaman cabai besar (*Capsicum annum*) termasuk tanaman semusim yang tergolong ke dalam famili Solanaceae (Yulianti dan Tundjung, 2007). Penanaman cabai besar seringkali menghadapi banyak kendala, sehingga menyebabkan produksi menurun baik dari segi kualitas maupun kuantitas (Syukur dkk, 2009). Menurut Semangun (2000), serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) pada tanaman merupakan salah satu faktor penyebab rendahnya tingkat produksi cabai. Salah satu OPT yang menyerang tanaman cabai adalah kapang *Colletotricum* sp yang menyebabkan penyakit antraknosa (Yulianty dan Tundjung, 2007). Serangan penyakit ini dapat menurunkan produksi sebesar 45-60% dan kualitas cabai (Hidayat, dkk., 2004).

Penyakit antraknosa umumnya dikendalikan dengan menggunakan fungisida sintetis (Sibarani, 2008). Menurut Istikorini (2010), penggunaan fungisida sintetis dapat menimbulkan beberapa masalah diantaranya ialah meningkatkan resistensi kapang *Colletotricum* terhadap fungisida. Permasalahan yang ditimbulkan oleh aplikasi pestisida perlu diatasi yakni dengan menggunakan pestisida yang alami. Pengendalian organisme pengganggu tanaman antara lain dengan memanfaatkan agensia biologi yang meliputi kapang dan bakteri antagonis terhadap organisme patogen (Suryaningsih dan Hadisoeganda, 2004). Menurut Murkalina dkk., (2010) *Trichoderma* merupakan Agensia Pengendali Hayati (APH) atau agensia hayati yang dapat mengurangi penggunaan pestisida. Kapang *Trichoderma* mempunyai kemampuan sebagai parasit dan bersifat antibiosis karena menghasilkan enzim yang secara aktif mendegradasi sel-sel patogen, sehingga

menyebabkan lisisnya sel-sel kapang patogen (Saragih dkk., 2006; Liswarni dkk., 2007). Penelitian ini bertujuan untuk menguji pemberian dosis *Trichoderma* sp terhadap pertumbuhan, hasil dan intensitas serangan penyakit antraknosa pada dua varietas tanaman cabai.

## BAHAN DAN METODE

### Lokasi penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto pada ketinggian 80 mdpl. Penelitian dilaksanakan dari bulan September 2016 sampai bulan Juni 2017.

### Bahan

Polybag dengan ukuran 40 cm x 40 cm sedangkan varietas yang digunakan adalah varietas Gada F1 dan Astina F1 serta isolate *Trichoderma* sp yang diperbanyak pada media beras.

### Rancangan percobaan

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor. Faktor 1 varietas tanaman cabai terdiri dari V1 = Gada F1 dan V2 = Astina F1. Faktor 2 dosis *Trichoderma* sp terdiri dari 4 taraf yaitu 0; 45; 90; dan 135 gram/tanaman. Setiap perlakuan diulang empat kali.

### Pelaksanaan penelitian

*Perbanyakan Trichoderma.* Beras dibilas sampai bersih dan ditiriskan sampai kering. Setelah itu dikukus selama 25 menit. Setelah dingin maka nasi setengah yang matang terbentuk didinginkan dan disterilisasi dengan alkohol 70%. Nasi kemas dalam kantong plastic sebanyak 200 g

dan disterilisasi dalam autoklaf selama 20 menit. Nasi kemudian didiamkan selama 24 jam baru dilakukan inokulasi *Trichoderma*. Setelah itu dilakukan inkubasi dalam ruangan steril pada suhu ruangan selama 14 hari. Sumber inokulan kemudian disimpan pada lemari pendingin sampai saat digunakan.

**Penanaman.** Media tanam yang digunakan adalah campuran tanah dan pupuk kandang dengan komposisi 2:1 (m/m). sebanyak 24,62 kg media tanam dimasukkan dalam polybag (40 cm x 40 cm) sebagai media tanam cabai. Tanaman cabai yang digunakan adalah hasil penyemaian semai (hss) dengan kriteria memiliki 3 daun yang sudah terbuka sempurna.

**Aplikasi *Trichoderma*.** Aplikasi diberikan sesuai dengan perlakuan. Sumber isolat *Trichoderma* ditaburkan sebanyak tiga kali, yaitu pada penyiapan media tanam, 39 hst, dan terakhir 60 hst (Alfizar dkk, 2011).

**Pemeliharaan.** Pemeliharaan meliputi penyiraman dan penyiangan yang dilakukan setiap hari atau kondisi tanah di dalam polybag. Pemupukan dilakukan empat kali yaitu pada saat tanam (200 kg/ha  $\approx$  5,02 g/polybag & KCl 100 kg/ha  $\approx$  2,51 g/polybag), pemupukan kedua dilakukan pada 14 hst (200 kg/ha  $\approx$  5,02 g/polybag & KCl 100 kg/ha  $\approx$  2,51 g/polybag), pemupukan ketiga pada masa reproduksi atau 35 hst (SP36 = 6,28 g/polybag, urea = 5,02 g/polybag), dan pemupukan keempat pada 63 hst (SP36 = 6,28 g/polybag, urea = 5,02 g/polybag). Untuk menopang pertumbuhan tanaman cabai maka dilakukan pemasangan anjir (50 cm) pada 14 hst.

**Panen.** Panen dimulai pada 75 hst yang ditandai dengan kematangan buah >80%. Panen selanjutnya dilakukan setiap dua hari sekali selama empat minggu.

**Pengamatan.** Pengamatan tinggi tanaman (TT) dilakukan dari pangkal batang sampai bagian pucuk tertinggi. Diameter batang (DB) dilakukan dengan mengukur diameter tanaman pada ketinggian 5 cm di atas permukaan tanah. Jumlah daun (JD) dihitung pada daun yang telah terbuka sempurna dan tidak terserang penyakit. Luas daun (LD) dikur dengan mengukur panjang dan dikalikan dengan lebar daun serta dikalikan dengan faktor koreksi. Keempat parameter di atas diukur pada 14 hst, 28 hst, 42 hst, 56 hst, dan 70 hst. Bobot segar buah total per tanaman (BS)

diperoleh total berat hasil panen selama 4 pekan. Jumlah buah total per tanaman (JB) dihitung berdasarkan jumlah total buah cabai yang dipanen selama empat minggu.

Intensitas penyakit (IP) diukur pada buah cabai yang terinfeksi.  $IP = \sum [(ni \times vi) / (V \times N)] \times 100\%$ . IP (intensitas penyakit, %); ni (jumlah tanaman dengan skala i), vi (nilai skala penyakit dari i), V (nilai skala tertinggi, 4); N (jumlah tanaman yang diamati) (Wagiana dkk, 2012). Kategori serangan antraknosa merujuk pada Herwidyanti, 2013) yang terdiri dari: 0 (luas gejala serangan nihil), 1 (bercak seluas 1%-20%), 2 (bercak luas serangan 21%-40%), 3 (bercak luas serangan 41%-60%), dan 4 (bercak luas serangan >60%). Pengamatan dilakukan selama empat pekan setiap dua hari sekali mulai panen pertama (70 hst)

### Analisis data

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan ditabulasi dan dianalisis dengan uji F untuk mengetahui perbedaan nilai rata-rata antar perlakuan. Apabila terdapat perbedaan rata-rata antar perlakuan secara statistika maka dilanjutkan uji beda nyata terkecil (BNT) untuk menentukan mana perlakuan yang menghasilkan rata-rata tertinggi. Pengujian baik uji F ataupun BNT dilakukan pada taraf nyata 5%.

## HASIL

### Ringkasan pengaruh perlakuan terhadap variabel respons yang diamati

Hasil penelitian ini diringkas berdasarkan analisis statistika yang dilanjutkan. Varietas cabai merah yang digunakan menunjukkan respons terhadap parameter TT, DB, dan JD. Sedangkan perlakuan dosis *Trichoderma* sp. hanya berpengaruh pada parameter LD. Parameter-parameter yang lain (BS, JB, dan IP) tidak menunjukkan pengaruh yang nyata secara statistika pada uji F dengan taraf nyata 5% (Tabel 1).

Varietas V2 menunjukkan karakter pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan V1. Tiga variabel yang diamati dari V1 yang menunjukkan nilai yang lebih baik dibandingkan dengan V1 adalah TT, DB, dan JD dimana nilai rata-ratanya berturut-turut 90,0 cm; 1,15 cm; dan 183,8 helai (Tabel 2). Sedangkan pemberian dosis *Trichoderma* secara umum tidak memberikan pengaruh pada variabel yang diamati, kecuali luas daun. Dosis *Trichoderma* menunjukkan pengaruh positif terhadap luas daun tanaman cabai yang diamati. Perlakuan dengan LD terluas adalah T1 seluas 83,5 cm<sup>2</sup> diikuti T2 dan T3 yang berturut-turut nilai LD adalah 74,0 cm<sup>2</sup> dan 75,2 cm<sup>2</sup>. Peningkatan dosis *Trichoderma* meningkatkan variabel LD meskipun respons tidak terlalu tinggi (Tabel 2). Interaksi antara varietas cabai merah dan dosis *Trichoderma* tidak menunjukkan pengaruh yang nyata pada semua variabel yang diamati pada akhir pengamatan (Tabel 2).

Penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara varietas dengan dosis *Trichoderma*. Semua perlakuan menunjukkan IP yang sama dengan katerogi serangan berat (IP>50%). Rata-rata nilai IP berkisar 64,6% - 82,7%. Variasi rata-rata nilai IP antar perlakuan bukan disebabkan oleh varietas, dosis *Trichoderma*, dan interaksi keduanya. Meskipun pada V2 menunjukkan respons positif terhadap peningkatan dosis *Trichoderma* (Gambar 1).

## PEMBAHASAN

Variasi karakter pertumbuhan (TT, DB, dan JD) merupakan respons dari variasi genetik disamping itu kesesuaian kondisi tempat tumbuh tanaman

Tabel 1. Matrik hasil analisis data Statistik aplikasi *Trichoderma* sp dengan berbagai dosis pada dua varietas tanaman cabai (*Capsicum annum*) dalam mengendalikan intensitas serangan penyakit antraknosa pada pengamatan 70 hst.

Parameter	V	T	V x T
TT	*	tn	tn
DB	*	tn	tn
JD	*	tn	tn
LD	tn	*	tn
IP	tn	tn	tn
BS	tn	tn	tn
JD	tn	tn	tn

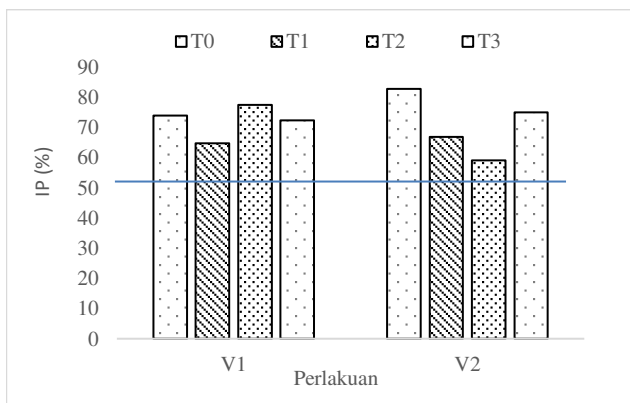
Keterangan: V (varietas), T (Dosis *Trichoderma* sp.). V x T (interaksi V dengan T). tn (tidak berpengaruh nyata pada uji F taraf nyata 5%). \* (berpengaruh nyata pada uji F pada taraf nyata 5%).

Tabel 2. Pengaruh aplikasi *Trichoderma* sp dengan berbagai dosis pada dua varietas tanaman cabai merah (*Capsicum annum*) terhadap karakter agronomis tanaman cabai merah pada 70 hst.

Perlakuan	TT	DB	JD	LD	BS	JB
<i>Varietas (V)</i>						
V1	77,1b	0,99b	143,2b	39,3	65,4	44,8
V2	90,0a	1,15a	183,8a	59,6	71,1	33,7
<i>Dosis (T)</i>						
T0	85,1	2,27	166,4	73,6d	69,5	88,3
T1	78,1	2,21	162,9	83,5a	69,7	75,8
T2	81,4	1,97	169,9	74,0c	63,0	65,3
T3	89,6	2,12	155,1	75,2b	70,9	83,3
<i>Interaksi V x T</i>						
V1T0	78,1	1,04	140,3	37,6	65,7	48,3
V1T1	72,1	1,03	149,5	43,4	71,0	41,7
V1T2	77,5	0,91	160,1	38,5	65,4	47,0
V1T3	80,4	0,99	123,5	37,8	59,6	42,0
V2T0	92,1	1,23	192,5	36,1	73,4	40,0
V2T1	84,0	1,18	176,3	40,1	68,5	34,0
V2T2	85,1	1,06	179,6	35,4	60,6	18,3
V2T3	98,8	1,13	186,6	37,3	82,1	41,3

Keterangan: V1 (Varietas Gada F1), V2 (varietas Astina F1), T0 (0 g/l), T1 (45 g/l), T2 (90 g/l), T3 (135 g/l). angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan bahwa berbeda secara statistika pada pengujian BNT dengan  $\alpha = 0,05$ .  $n = 4$ .

juga berpengaruh. Menurut Wardani (2013) dinyatakan bahwa V2 (Astina F1) memiliki rentang kesesuaian lahan yang lebih luas dibandingkan dengan V1 (Gada F1). V2 karakteristik agronomis yang lebih baik dibandingkan dengan V1 karena kemampuan adaptasi yang lebih baik dan lebih tahan terhadap kondisi kering. Di samping itu, pada kondisi



Gambar 1. Pengaruh pemberian konsentrasi ekstrak gadung dan varietas kedelai intensitas serangan. Keterangan: V1 (Varietas Gada F1), V2 (varietas Astina F1), T0 (0 g/l), T1 (45 g/l), T2 (90 g/l), T3 (135 g/l). angka pada kolom yang sama dan diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan bahwa berbeda secara statistika pada pengujian BNT dengan  $\alpha = 0,05$ .  $n = 4$ .

optimal V2 dapat mencapai tinggi tanaman sampai 120 cm lebih tinggi dibandingkan V1 yang hanya 80 cm.

*Trichoderma* sp. merupakan salah satu agens hayati yang berperan positif dalam aktivitas dekomposisi. Aplikasi *Trichoderma* sp. dilaporkan dapat meningkatkan pengambilan unsur hara dari tanah sehingga bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman (Oyarbide *et al.* 2001). Gusnawaty dkk. (2014) membuktikan bahwa aplikasi *Trichoderma* sp. mampu memperbaiki pertumbuhan tanaman tomat. Sepwati dkk. (2016) menyatakan bahwa *Trichoderma* sp. berfungsi memecah bahan-bahan organik, seperti nitrogen pada senyawa kompleks, sehingga mudah terserap oleh tanaman. Nitrogen berfungsi merangsang pertumbuhan tanaman dan memberikan warna hijau pada daun dan penambahan luas daun.

*Colletotricum* sp merupakan jamur penyebab penyakit antraknosa pada buah cabai. Jamur ini memiliki konidium yang sangat mudah tersebar oleh angin dan air hujan. Preferensi dan insidensi penyakit ini sangat tinggi sehingga mudah tersebar. Di samping itu siklus hidup *Colletotricum* sp cukup cepat yaitu 7-12 hari (dataran rendah) dan 20-an hari di dataran tinggi. Hal ini menyebabkan serangan antraknosa cukup tinggi karena penggunaan APH belum efektif. Efektivitas APH ditentukan oleh kemampuan antagonisme atau mikoparasitik belum efektif.

*Trichoderma* spp merupakan mikoparasitik yang tinggal di dalam tanah di sekitar perakaran (rizosfer). Mekanisme mikoparasitiknya terjadi di dalam tanah bukan pada buah. Kemampuan jamur ini mengendalikan antraknosa disebabkan mekanisme infeksi *Trichoderma* spp pada tanaman memicu dan merangsang tanaman untuk membentuk sistem pertahanan tubuh (Harman *et al.*, 2004, Istikorini, 2010). Cook (1993) melaporkan bahwa mekanisme induksi ketahanan jaringan tanaman dilakukan dengan peningkatan ketebalan dinding sel, peningkatan produksi anti jamur (seperti: fenol, flavonoid, fitoaleksin. Oleh karena itu perlu dilakukan eksplorasi lebih lanjut terkait dengan dosis *Trichoderma* spp yang mampu menginduksi ketahanan tanaman.

## SIMPULAN

*Trichoderma* sp merupakan salah satu agen pengendali hayati. Potensi mikoparasitik tergantung kepada keberadaan jamur kompetitornya dan kemampuan jamur tersebut menginduksi mekanisme ketahanan alami tanaman. Varietas Astina F1 menunjukkan karakter pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan Gada F1 tetapi aplikasi *Trichoderma* belum mampu menginduksi mekanisme ketahanan tanaman sehingga intensitas serangan antraknosa masih cukup tinggi. Namun demikian, efek dari pemberian *Trichoderma* sp dapat meningkatkan ukuran luas daun.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfizar, Marlina, Hasanah N. 2013. Upaya pengendalian penyakit layu *Fusarium oxysporum* dengan pemanfaatan agen hayati cendawan FMA dan *Trichoderma harzianum*. *Jurnal Floratek*. 6(1): 8-17.
- Cook RJ. 1993. Making greater use of introduced microorganisms for biological control of plant pathogens. *Annual Review of Phytopathology*. (35): 35-80.
- Gusnawaty HS, Taufik M, Triana L, Asinah. 2013. Uji potensi *Trichoderma* indigenous Sulawesi Tenggara sebagai biofungisida terhadap *Phytophthora capsici* secara *in-vitro*. *Jurnal Agroteknos*. 3(3): 39-143.

- Harman GE, Howell CR, Viterbo A, Chet I, Lorito M. 2004. Trichoderma species-opportunistic, avirulent plant symbionts. *Nature Reviews Microbiology*. 2:43-56.
- Herwidyarti KH, Ratih S, Sembodo DRJ. 2013. Keparahan penyakit antraknosa pada cabai (*Capsicum annum* L.) dan berbagai jenis gulma. *Jurnal Agrotek Tropika*. 1(1): 102-106.
- Hidayat IIM, Sulastrin I, Kusandarini Y, Pemadi AH. 2004. Lesio sebagai komponen tanggap buah 20 galur dan atau varietas cabai terhadap inokulasi *Colletotrichum capsici* dan *Colletotrichum gloeosporioides*. *Jurnal Hortikultura*. 14(3): 161-171.
- Istikorini Y. 2010. Efektifitas cendawan endofit untuk mengendalikan penyakit antraknosa meningkatkan pertumbuhan dan hasil cabai. [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Liswarni YF, Rifai, Fitriani. 2007. Efektivitas beberapa spesies Trichoderma untuk mengendalikan penyakit layu pada tomat, yang disebabkan oleh *Fusarium oxysporum* F. sp *Lycopersici* Sacc. *Jurnal Hortikultura*. 8(1):39-42.
- Mukarlina, Khotimah S, Rianti R. 2010. Uji antagonis *Trichoderma harzianum* terhadap *Fusarium* spp. penyebab penyakit layu pada tanaman cabai (*Capsicum annum*) secara *in vitro*. *Jurnal Fitomedika*. 7(2): 80-85.
- Oyarbide F, Osterrieth ML, Cabello M. 2001. *Trichoderma koningii* as biomineralizing fungous agent of calcium oxalate crystals in thypical Argiudolls of the Los Padres Lake natural reserve (Buenos Aires, Aregentian). *Microbiological Research*. (156):113-119.
- Saragih YS, Silalahi da FH, Marpaung. (2 AE. 2006. Uji resistensi beberapa kultivar asam terhadap layu fusarium. *Jurnal Hortikultura*. 16(4): 321-326.
- Semangun H. 2000. *Penyakit-penyakit tanaman hortikultura di Indonesia*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Sepwanti C, Rahmawati M, Kesumawati E. 2016. Pengaruh varietas dan dosis kompos yang *Trichoderma harzianum* terhadap pertumbuhan dan hasil cabai merah (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Kawista Agroteknologi*. 1(1):68-74.
- Sibarani FM. 2008. Uji efektivitas beberapa pestisida nabati untuk mengendalikan penyakit antraknosa (*Colletotricum capsici*) pada tanaman cabai (*Capsicum annum* L) di lapangan. [Skripsi]. Universitas Sumatera Utara, Medan
- Suryningsih E, Hadisoeganda WW. 2004. *Pestisida botani untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman sayuran*. Monografi (26). Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa), Lembang.
- Syukur M, Sriani S, Koswara J, Widodo. 2009. Ketahanan terhadap antraknosa yang disebabkan oleh *Colletotricum acutatum* pada genotipe cabai (*Capsium annum* L) dan kolerasinya dengan kandungan kapsaicin dan perosidase. *Jurnal Agronomi Indonesia*. 37(3): 233-239.
- Wagiyana, Suharto, Trisusilowati EB, Miharja PA. 2012. *Penuntun praktikum sistem peramalam hama dan epidemiologi penyakit tumbuhan*. Fakultas Pertanian-Universitas Jember, Jember.
- Wandani, Ayu. 2013. Jenis cabai besar. <http://cabaiibesar.blogspot.co.id/>. Rabu, 14 Desember 2016 (13:15)
- Yulianty, Tripeni TH. 2007. Pengaturan lama perendaman benih cabai (*Capsicum annum* L) dalam fungisida berbahan aktif benomyl untuk menekan perkembangan penyakit antraknosa (*Colletotricum capsici*). *Jurnal Sains MIPA*. 13(1): 49-54.