

Pengaruh Asam Askorbat terhadap Pertumbuhan *Colletotrichum coccodes* Penyebab Antraknosa pada Tanaman Cabai Merah

Fadhila Meilasari, Juni Safitri Muljowati, Aris Mumpuni

Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman
Jalan dr. Suparno 63 Purwokerto 53122
Email: fadhilameilasari65@gmail.com

Rekam Jejak Artikel:

Diterima : 14/09/2019
Disetujui : 17/06/2020

Abstract

Pathogen *Colletotrichum coccodes* is one of the pathogens that can infect chili plants and cause anthracnose disease, especially in the fruit and leaves. Plants with high ascorbic acid content have a higher resistance to pathogen attack. Resistant chili plants have higher ascorbic acid content compared to tolerant and vulnerable chili plants. The purpose of this study was to determine the ability to grow pathogens of *C. coccodes* on ascorbic acid medium and to determine the effect of inoculation of *C. coccodes* pathogens on ascorbic acid content in chili leaves. This study uses two tests, namely the *in vitro* test and the *in planta* test with the experimental method completely randomized design (CRD), *in vitro* test using A) Medium PDA given ascorbic acid; B) PDB medium was given ascorbic acid with the treatment of adding ascorbic acid as much as 0 mg. L⁻¹ (control); 0,25 mg. L⁻¹; 0,50 mg. L⁻¹; 0,75 mg. L⁻¹; and 1 mg L⁻¹. The main parameters are colony diameter and mycelium dry weight. *In planta* test uses three varieties of chili (V1: *hot chili* red chili; V2 curly red chili; V3: big red chili), The main parameters are the intensity of the disease, and supporting parameters are the incubation period, ascorbic acid content in chili leaves, temperature, humidity and soil pH. The results of *in vitro* tests show that the pathogen of *C. coccodes* has good growth ability on PDA and PDB medium with the addition of ascorbic acid. In the *in planta* test, inoculation of the pathogen of *C. coccodes* on the red chili leaves causes symptoms of leaf spot disease and increases the content of ascorbic acid in the red chili plants.

Keyword: *Colletotrichum coccodes*, Red Chili, Anthracnose, Ascorbic Acid.

Abstrak

Patogen *Colletotrichum coccodes* merupakan salah satu patogen yang dapat menginfeksi tanaman cabai dan menyebabkan penyakit antraknosa terutama pada bagian buah dan daun. Tanaman dengan kandungan asam askorbat tinggi memiliki ketahanan yang lebih tinggi terhadap serangan patogen. Tanaman cabai yang tahan memiliki kandungan asam askorbat yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman cabai toleran maupun rentan. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui kemampuan tumbuh patogen *C. coccodes* pada medium yang diberi asam askorbat dan mengetahui pengaruh inokulasi patogen *C. coccodes* terhadap kandungan asam askorbat pada daun cabai. Penelitian ini menggunakan dua uji yaitu uji *in vitro* dan uji *in planta* dengan metode eksperimental Rancangan Acak Lengkap (RAL), Uji *in vitro* menggunakan A) Medium PDA diberi asam askorbat; B) Medium PDB diberi asam askorbat dengan perlakuan penambahan asam askorbat sebanyak 0 mg.L⁻¹ (kontrol); 0,25 mg.L⁻¹; 0,50 mg.L⁻¹; 0,75 mg.L⁻¹; dan 1 mg.L⁻¹, diulang sebanyak lima kali. Parameter utama yaitu diameter koloni dan bobot kering miselium. Uji *in planta* menggunakan tiga varietas cabai (V1: Cabai merah *hot chili*; V2 Cabai merah keriting; V3: Cabai merah besar). Parameter utama yaitu intensitas penyakit, dan parameter pendukung yaitu periode masa inkubasi, kandungan asam askorbat pada daun cabai, temperatur, kelembaban dan pH tanah. Hasil penelitian pada uji *in vitro* menunjukkan bahwa patogen *C. coccodes* memiliki kemampuan tumbuh yang baik pada medium PDA dan medium PDB dengan penambahan asam askorbat. Hasil penelitian pada uji *in planta*, inokulasi patogen *C. coccodes* pada daun cabai merah dapat meningkatkan kandungan asam askorbat pada tanaman cabai merah

Kata kunci : *Colletotrichum coccodes*, Cabai Merah, Antraknosa, Asam askorbat.

PENDAHULUAN

Tumbuhan memiliki respons fisiologis yang sangat bervariasi terhadap berbagai jenis tekanan lingkungan. Untuk mencegah kerusakan yang disebabkan oleh serangan patogen dan untuk adaptasi terhadap perubahan lingkungan, tanaman memiliki mekanisme baik secara langsung maupun tidak langsung untuk menanggapi rangsangan

patogen. Asam askorbat diproduksi pada tanaman sebagai respon tidak langsung terhadap serangan patogen pada lokasi yang berbeda pada tumbuhan. Ekspresi terhadap respon ini dapat berupa rentan ataupun resisten terhadap patogen. Tanaman dengan kandungan asam askorbat tinggi memiliki ketahanan yang lebih tinggi terhadap serangan patogen (Khan *et al.*, 2011).

Asam askorbat terlibat dalam tanaman sebagai tanggapan terhadap tekanan biotik dan akan mengalami perubahan pada tanaman yang berinteraksi dengan patogen (Khan *et al.*, 2011). Kandungan asam askorbat yang lebih tinggi dijumpai pada tanaman yang terserang patogen maupun pada tanaman yang tahan terhadap patogen. Tanaman yang tahan terhadap penyakit adalah tanaman yang mampu menghambat perkembangan patogen, sehingga patogen tidak dapat berkembang dan menyebar.

Ketahanan yang dimiliki oleh suatu tanaman terhadap patogen bervariasi. Varietas tahan adalah varietas dengan sifat-sifat yang memungkinkan tanaman itu pulih kembali dari serangan penyakit pada keadaan yang mengakibatkan kerusakan. Varietas rentan adalah varietas dengan sifat-sifat memungkinkan tanaman terinfeksi penyakit dan keparahan penyakit lebih besar (Palupi *et al.*, 2015). Salah satu jenis tanaman yang memiliki banyak varietas adalah tanaman cabai merah. Setiap varietas mempunyai kemampuan tertentu untuk beradaptasi dengan lingkungan tempat tumbuhnya. Varietas cabai merah yang banyak dikonsumsi dan dibudidayakan oleh masyarakat antara lain varietas cabai merah keriting, cabai merah besar dan cabai merah *hot chili* (Ashari & Andi, 2000)

Produktivitas cabai merah baik secara kualitas maupun kuantitas saat ini terhalang oleh berbagai hama dan penyakit. Penyakit utama yang sering ditemukan pada tanaman cabai merah di antaranya yaitu penyakit antraknosa yang disebabkan oleh patogen dari genus *Colletotrichum*. *Colletotrichum* merupakan genus besar yang terdiri dari sejumlah spesies penting dan merupakan patogen yang banyak menjadi penyebab beragam penyakit buah-buahan dan sayur-sayuran pada daerah tropis dan subtropis. Tanaman cabai merupakan salah satu tanaman yang rentan terhadap satu atau lebih spesies *Colletotrichum* (Dean *et al.*, 2012). *Colletotrichum* mampu menginfeksi tanaman cabai pada bagian buah, daun dan ranting muda. Daun muda pada tanaman cabai lebih rentan terhadap antraknosa dibandingkan dengan daun tua. Daun – daun muda hanya rentan selama kurang lebih 5 hari pada waktu kuncup membuka, setelah itu daun membuka penuh, warnanya berubah menjadi hijau pucat. Kutikula daun kemudian terbentuk dan daun menjadi cukup tahan (Semangun, 2008).

Guna mengkaji peranan asam askorbat dalam hal ketahanan tanaman cabai merah terhadap patogen *C. coccodes*, maka perlu dilakukan pengujian kemampuan tumbuh *C. coccodes* dalam kaitannya dengan keberadaan asam askorbat baik secara *in vitro* maupun secara *in planta*. Berdasarkan uraian diatas maka muncul permasalahan bagaimana kemampuan tumbuh patogen *C. coccodes* pada medium yang diberi asam askorbat. Apakah pengaruh inokulasi patogen *C.*

coccodes terhadap kandungan asam askorbat pada daun cabai merah.

Berdasarkan kenyataan tersebut penelitian ini bertujuan 1). mengetahui kemampuan tumbuh patogen *C. coccodes* pada medium yang diberi asam askorbat; 2). mengetahui pengaruh inokulasi patogen *C. coccodes* terhadap kandungan asam askorbat pada daun cabai merah.

Penelitian ini dapat memberi manfaat melalui kajian secara *in vitro* guna mengetahui kemampuan tumbuh patogen *C. coccodes* pada medium kultur dengan penambahan asam askorbat serta melalui kajian secara *in planta* guna mengetahui virulensi patogen *C. coccodes* yang dapat meningkatkan kandungan asam askorbat pada tanaman cabai merah.

MATERI DAN METODE

Rancangan Penelitian

Uji secara in vitro

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Uji secara *in vitro* dilakukan dengan dua pengujian yaitu pada medium (1) Uji pada medium *Potato Dextrose Agar* (PDA), dan (2) Uji pada medium *Potato Dextrose Broth* (PDB). Kedua pengujian ini masing-masing menggunakan asam askorbat dengan _sesuai perlakuan yaitu 0 mg.L⁻¹ (kontrol); 0,25 mg.L⁻¹; 0,50 mg.L⁻¹, 0,75 mg.L⁻¹; dan 1 mg.L⁻¹, diulang sebanyak lima kali.

Uji secara in planta

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Uji secara *in vivo* dilakukan dengan dua pengujian yaitu (1) uji intensitas penyakit oleh *C. coccodes*, dan (2) uji kandungan asam askorbat pada daun tanaman cabai merah.

Cara Kerja Penelitian

Uji in vitro

1. Pembuatan medium PDA (*Potato Dextrose Agar*) (Dharmaputra *et al.*, 1989)

Kentang dikupas dan ditimbang seberat 200 g, kemudian dicuci bersih dan dipotong dadu. Kentang tersebut direbus dengan 500 mL akuades dan dimasukkan dalam *beaker glass* volume 1000 mL, direbus hingga kentang lunak. Air rebusan disaring dengan saringan dan hasil saringannya ditampung dalam *beaker glass* volume 1000 mL. Sebanyak 20 g *dextrose*, 15 g agar, 1 g *chloramphenicol* dan ditambahkan 500 mL akuades sampai volume akhir 1000 mL, kemudian dipanaskan menggunakan *hotplate* dan *stirrer*. Selanjutnya dituang ke dalam labu Erlenmeyer, kemudian disumbat menggunakan kapas dan disterilisasi menggunakan autoklaf pada temperatur 121°C, tekanan 2 atm selama 15 menit.

2. Peremajaan isolat jamur *C. coccodes* (Choi *et al.*, 1999)
Biakan murni isolat *C. coccodes* diambil 1 plug dengan bor gabus berdiameter 8 mm dan diinokulasikan pada medium PDA kemudian diinkubasi pada temperatur ruang selama 7 hari.
3. Inokulasi *C. coccodes* pada medium PDA yang diberi Asam Askorbat (Mahiout *et al.*, 2018)
Isolat *C. coccodes* diambil 1 plug dengan bor gabus berdiameter 8 mm dan diinokulasikan pada medium PDA yang diberi asam askorbat kemudian diinkubasi pada temperatur ruang selama 12 hari.
4. Pengukuran diameter koloni (Achmad *et al.*, 2013)
Pengukuran diameter koloni *C. coccodes* dilakukan setiap hari selama 12 hari. Rumus untuk menghitung diameter koloni adalah :
$$D = \frac{d_1 + d_2}{2}$$
5. Pembuatan medium cair PDB (*Potato Dextrose Broth*) yang diberi asam askorbat (Achmad *et al.*, 2013)
Pembuatan medium cair PDB sebanyak 2,5 L untuk 25 perlakuan dengan masing-masing perlakuan sebanyak 100 mL. Pembuatan medium cair PDB diawali dengan mengupas kentang dan ditimbang seberat 500 g, kemudian dicuci bersih dan dipotong dadu. Kentang tersebut direbus dengan akuades hingga lunak. Air rebusan disaring dengan saringan dan hasil saringannya ditampung dalam *beaker glass*. *Dextrose* sebanyak 50 g, dan 2,5 g *chloramphenicol* dipanaskan dan ditambahkan air rebusan kentang yang telah disaring. Medium PDB diberi penambahan asam askorbat sesuai perlakuan. Medium dituang dalam labu erlenmeyer dengan volume 100 mL dan disterilisasi menggunakan autoklaf pada tekanan 1 atm dan temperatur 121°C selama 15 menit.
6. Inokulasi jamur *C. coccodes* pada medium cair PDB yang diberi asam askorbat (Hanif *et al.*, 2012)
Biakan *C. coccodes* diambil 3-5 plug dengan bor gabus berdiameter 8 mm dan diinokulasikan pada medium cair PDB yang diberi asam askorbat sesuai dengan perlakuan. Selanjutnya diinkubasi selama 14 hari pada temperatur ruang.
7. Pengukuran bobot kering biomassa miselium (Subowo, 2010)
Kultur yang telah diinkubasi selama 14 hari disaring dengan menggunakan kertas Whatman no.41. Miselium yang telah tersaring dioven pada temperatur 50-60°C selama 48 jam. Miselium yang telah kering kemudian ditimbang.

Uji in planta

1. Persiapan media tanam (Herwidjarti *et al.*, 2013)
Persiapan media tanam dilakukan dengan mencampurkan tanah dengan pupuk kandang kemudian di sterilisasi, selanjutnya dimasukkan ke dalam *polybag* dengan perbandingan 2:1.
2. Persemaian dan penanaman cabai merah (Marliah *et al.*, 2011)
Benih cabai yang baik disemai pada baki berisi tanah steril hingga berumur 30 hari. Bibit kemudian dipindahkan ke media tanam *polybag* berisi 1 bibit tanaman. Tanaman cabai disiram dan dilakukan perawatan seperti penyiraman dan penyiangan.
3. Pengukuran pH tanah, Temperatur dan Kelembapan *Greenhouse* (Pitojo, 2003)
Pengukuran pH tanah pada media tanam menggunakan alat *soil tester*. Pengukuran pH tanah dilakukan sebelum penanaman tanaman cabai sebagai pH awal dan pH akhir diukur setelah tanaman diinokulasi patogen. Pengukuran temperatur dan kelembapan *Greenhouse* menggunakan termohyrometer. Pengukuran dilakukan setiap pagi dan sore setelah tanaman diinokulasi patogen.
4. Pembuatan inokulum jamur *C. coccodes* dan inokulasi (Nabila, 2015)
Pembuatan suspensi cair konidium dibuat menggunakan hasil peremajaan isolat jamur *C. coccodes* pada media miring yang berumur 7 hari setelah inkubasi. Suspensi konidium *C. coccodes* dengan kerapatan 5×10^5 konida/mL diinokulasi pada tanaman cabai saat tanaman cabai mulai tumbuh minimal 4-6 helai daun setelah tanam. Inokulasi dilakukan pada sore hari dengan cara disemprotkan pada permukaan daun pada bagian atas dan bawah dengan menggunakan *sprayer*. Pengamatan dilakukan dengan melihat gejala infeksi penyakit yang dapat diamati setiap minggu dimulai dari sehari setelah inokulasi sampai 2 minggu hingga muncul gejala.
5. Pengamatan Periode Masa Inkubasi (Purwantisari *et al.*, 2016)
Masa inkubasi adalah waktu antara saat inokulasi patogen sampai timbulnya gejala awal penyakit. Setelah inokulasi jamur patogen, pengamatan dilakukan setiap hari untuk mengetahui kapan munculnya gejala penyakit antraknosa untuk pertama kali (waktu inkubasi).
6. Perhitungan Intensitas Penyakit (Rahardjo & Suhardi, 2008)
Intensitas penyakit merupakan proporsi luas permukaan inang yang terinfeksi terhadap total luas permukaan inang yang diamati. Pengamatan intensitas penyakit dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$I = \frac{\sum (n \times v)}{Z \times N} \times 100\%$$

7. Pengukuran Kandungan Asam Askorbat pada Daun Cabai (Badriyah & Manggara, 2015)
Pembuatan larutan induk Asam askorbat
 Asam askorbat ditimbang 50 mg, dimasukkan dalam labu seukuran 500 mL dan dilarutkan dalam akuades sampai tanda batas (sampai menunjukkan garis meniskus pada leher labu).

Penentuan panjang gelombang maksimum Asam askorbat

Larutan asam askorbat 100 ppm dipipet sebanyak 1 mL kedalam labu seukuran 50 mL, lalu ditambahkan akuades sampai tanda batas (sampai menunjukkan garis meniskus pada leher labu) dan dihomogenkan. Diukur serapan maksimum pada panjang gelombang 200-400 nm dengan menggunakan blanko akuades.

Pembuatan kurva kalibrasi asam askorbat

Larutan Asam askorbat 100 ppm dipipet sebanyak 1 mL kedalam labu seukuran 50 mL masing – masing sebesar 2 ml, 4 ml, 6 ml, dan 8 ml (4 ppm, 8 ppm, 12 ppm, dan 16 ppm). Kemudian ditambahkan akuades hingga tanda batas (sampai menunjukkan garis meniskus pada leher labu) lalu dihomogenkan, kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang maksimum yang diperoleh. Panjang gelombang maksimum yang digunakan adalah 260 nm.

Pengukuran kandungan Asam askorbat

Daun cabai diambil bagian daun muda dan daun tua masing-masing sebanyak 1 g, dibersihkan kemudian dihancurkan hingga halus menggunakan *mortar* dan *pestle*. Ditambah akuades sebanyak 10 mL, kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh dimasukkan dalam labu seukuran 100 mL, ditambah akuades hingga tanda batas (sampai menunjukkan garis meniskus pada leher labu) kemudian dihomogenkan. Filtrat kemudian diukur serapan menggunakan spektrofotometer Ultraviolet visible (UV-Vis) pada panjang gelombang 260 nm.

Metode Analisis (Steel dan Torrie, 1995)

Data uji *in vitro* dan uji *in planta* yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95%, dan perlakuan yang memberikan perbedaan nyata dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji *in vitro*

1. Pengukuran diameter koloni *Colletotrichum coccodes*

Berdasarkan hasil penelitan rata-rata pengukuran diameter koloni jamur *Colletotrichum coccodes* pada medium PDA (Tabel 1.)

Tabel 1. Hasil rata-rata diameter koloni *C. coccodes* pada medium PDA

Konsentrasi Asam Askorbat (mg.L ⁻¹)	Rata-rata diameter koloni isolat <i>C.coccodes</i> (mm)
0	83,45
0,25	82,9
0,5	64,96
0,75	79,2
1	82,75

Berdasarkan Tabel 1. pertumbuhan koloni jamur *C. coccodes* paling baik yaitu pada medium PDA tanpa penambahan asam askorbat dengan rata-rata pertumbuhan koloni 83,45 mm dan pertumbuhan koloni *C.coccodes* paling rendah yaitu pada konsentrasi asam askorbat 0,5 mg.L⁻¹ dengan rata-rata pertumbuhan koloni dengan 64,96 mm. Hasil ini menunjukkan bahwa pertumbuhan *C. coccodes* terhambat dengan adanya asam askorbat pada medium biakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Muljowati *et al.* (2018) bahwa medium dengan penambahan asam askorbat pada konsentrasi 0,5 mg.L⁻¹ kurang sesuai untuk pertumbuhan jamur *Colletotrichum*.

Data rata-rata diameter koloni *C. coccodes* kemudian dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA) pada tingkat kesalahan 5%. Berdasarkan hasil ANOVA, penambahan asam askorbat pada medium PDA tidak berpengaruh nyata terhadap diameter koloni *C. coccodes*. Penambahan asam askorbat dalam media PDA memungkinkan *C. coccodes* tetap mampu tumbuh dan beradaptasi dengan lingkungannya.

2. pengukuran bobot kering miselium *C. coccodes*

Berdasarkan hasil penelitian pengukuran bobot kering miselium *C. coccodes* pada medium PDB tanpa penambahan asam askorbat dan dengan penambahan asam askorbat, jamur *C. coccodes* juga memiliki kemampuan tumbuh yang baik pada medium kultur PDB. Data bobot kering miselium *C. coccodes* selanjutnya dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada tingkat kesalahan 5% (Lampiran 3.). Berdasarkan hasil ANOVA, penambahan asam askorbat pada medium PDB berpengaruh nyata terhadap pertambahan bobot kering miselium. Menurut Muljowati *et al.* (2018) jamur *C. coccodes* juga memiliki kemampuan tumbuh pada medium kultur PDB dengan penambahan asam askorbat sama halnya seperti pada medium PDA dengan penambahan asam askorbat. Data bobot kering miselium *C. coccodes* diuji lanjut dengan uji BNJ pada tingkat kesalahan 5% (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil uji lanjut BNJ Pengaruh Pemberian Asam Askorbat Terhadap Bobot Kering Miselium *C.coccodes*

Konsentrasi Asam Askorbat (mg.L ⁻¹)	Rata-rata bobot kering miselium <i>C.coccodes</i> (mg)
0	380 ^a
0,25	244 ^a
0,5	174 ^b
0,75	234 ^a
1	220 ^a

Keterangan: Angka dengan notasi yang berbeda menunjukkan berbeda nyata dengan tingkat kesalahan 5%

Berdasarkan hasil uji lanjut BNJ, pertumbuhan miselium *C.coccodes* pada medium kultur PDB pada perlakuan konsentrasi asam askorbat 0,5 mg.L⁻¹ memiliki hasil yang berbeda nyata dengan keempat perlakuan lainnya yaitu pada konsentrasi asam askorbat 0 mg.L⁻¹, 0,25 mg.L⁻¹, 0,75 dan 1 mg.L⁻¹. Hal ini sejalan dengan pertumbuhan koloni jamur *C.coccodes* pada medium PDA yaitu medium dengan konsentrasi asam askorbat 0,5 mg.L⁻¹ kurang sesuai untuk pertumbuhan jamur *Colletotrichum*.

Uji in planta

1. Perhitungan intensitas penyakit

Perhitungan nilai kerusakan tanaman berdasarkan kategori yang diamati pada waktu pengamatan yang dilakukan pada akhir penelitian yaitu 14 hari setelah inokulasi *C.coccodes*. Data intensitas penyakit antraknosa pada daun cabai dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada tingkat kesalahan 5%. Berdasarkan hasil ANOVA, perlakuan inokulasi *C.coccodes* pada daun cabai merah berpengaruh nyata terhadap intensitas penyakit antraknosa pada daun cabai.

Data hasil intensitas penyakit diuji lanjut dengan uji BNJ pada tingkat kesalahan 5% (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil uji lanjut BNJ Pengaruh Inokulasi *C.coccodes* Terhadap Intensitas Penyakit Pada Daun Cabai Merah

Perlakuan	Rata-rata Intensitas Penyakit (%)
V1P0	0,00 ^a
V2P0	0,00 ^a
V3P0	0,00 ^a
V1P1	13,20 ^c
V2P1	6,41 ^b
V3P1	10,57 ^c

Keterangan: Angka dengan notasi yang berbeda menunjukkan berbeda nyata dengan tingkat kesalahan 5%

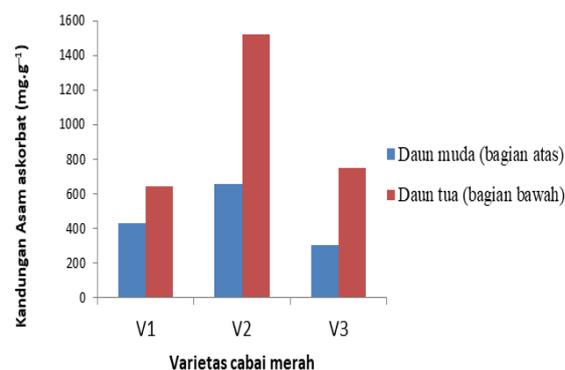
V1P0 = Varietas cabai merah *hot chili* tidak diinokulasi patogen
V2P0 = Varietas cabai merah keriting tidak diinokulasi patogen
V3P0 = Varietas cabai merah besar tidak diinokulasi patogen
V1P1 = Varietas cabai merah *hot chili* diinokulasi patogen
V2P1 = Varietas cabai merah keriting diinokulasi patogen
V3P1 = Varietas cabai merah besar diinokulasi patogen

Berdasarkan hasil uji lanjut BNJ, pengaruh inokulasi patogen *C. coccodes* terhadap intensitas penyakit pada daun cabai merah diketahui pada

perlakuan V1P0, V2P0, V3P0 tidak menunjukkan perbedaan dikarenakan tidak adanya perlakuan inokulasi patogen. Perlakuan V2P1 menunjukkan hasil yang berbeda nyata dari perlakuan V1P1 dan V3P1. Hal ini disebabkan tanaman cabai varietas cabai merah keriting memiliki kriteria ketahanan 'agak tahan', sedangkan varietas cabai merah besar dan varietas *hot chili* memiliki kriteria ketahanan 'agak rentan' berdasarkan skor dan kriteria ketahanan cabai merah terhadap penyakit antraknosa (Lampiran 6.). Menurut Agrios (1997) ketahanan terhadap penyakit dapat dikelompokkan ke dalam ketahanan struktural dan ketahanan fungsional. Contoh ketahanan struktural antara lain tebal tipisnya epidermis, adanya lignin pada dinding sel, adanya lapisan lilin pada permukaan daun. Ketahanan fungsional antara lain meningkatnya aktivitas enzim tertentu atau terbentuknya ketahanan zat toksik tertentu seperti fitoaleksin yang dapat mematikan patogen. Kombinasi antara sifat struktural dan reaksi biokimia yang digunakan untuk pertahanan bagi tanaman berbeda antara setiap sistem kombinasi inang-patogen, bahkan pada inang yang sama, kombinasi tersebut dapat berbeda dengan berbedanya jenis organ dan jaringan tanaman yang diserang, keadaan hara tanaman dan kondisi cuaca.

2. Pengukuran kandungan Asam askorbat pada daun cabai

Hasil pengukuran kandungan asam askorbat daun cabai merah menggunakan sampel daun muda dan daun tua dari ketiga varietas tanaman cabai di sajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram rata-rata kandungan asam askorbat pada daun cabai merah

Keterangan:

V1 = Varietas cabai merah *hot chili*
V2 = Varietas cabai merah keriting
V3 = Varietas cabai merah besar

Berdasarkan Gambar 1. dapat dilihat asam askorbat pada daun tua (daun bagian bawah) tanaman cabai merah lebih tinggi dari daun muda (daun bagian atas). Hal ini dikarenakan inokulasi *C. coccodes* pada daun tua dilakukan lebih awal saat daun muda tanaman cabai merah belum muncul

selama periode masa inkubasi. Data kandungan asam askorbat kemudian dianalisis dengan analisis ragam (ANOVA) pada tingkat kesalahan 5% (Lampiran 5). Berdasarkan hasil ANOVA, inokulasi *C. coccodes* pada daun tanaman cabai merah berpengaruh nyata terhadap kandungan asam askorbat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Boubakri (2017) bahwa kandungan asam askorbat akan meningkat seiring dengan terinfeksi tanaman. Data kandungan asam askorbat pada daun cabai merah kemudian diuji lanjut dengan uji BNJ pada tingkat kesalahan 5% (Tabel 4).

Tabel 4. Uji BNJ pada tingkat kesalahan 5%

Perlakuan	Rata-rata Kandungan Asam askorbat (mg.g ⁻¹)
V1P1	42,589 ^a
V2P1	65,697 ^b
V3P1	30,522 ^a
V1P2	64,223 ^a
V2P2	152,049 ^b
V3P2	74,582 ^a

Keterangan: Angka dengan notasi yang berbeda menunjukkan berbeda nyata dengan tingkat kesalahan 5%

Keterangan:

1. V1P1 = Daun muda (daun bagian atas) cabai merah *hot chili*
2. V2P1 = Daun muda (daun bagian atas) cabai merah keriting
3. V3P1 = Daun muda (daun bagian atas) cabai merah besar
4. V1P2 = Daun tua (daun bagian bawah) cabai merah *hot chili*
5. V2P2 = Daun tua (daun bagian bawah) cabai merah keriting
6. V3P2 = Daun tua (daun bagian bawah) cabai merah besar

Berdasarkan hasil uji lanjut BNJ, pengaruh inokulasi patogen *C. coccodes* terhadap kandungan asam askorbat pada daun muda cabai merah keriting (V2P1) berbeda nyata dengan daun muda cabai merah *hot chili* (V1P1) dan pada daun muda cabai merah besar (V3P1). Kandungan asam askorbat pada daun tua cabai merah keriting (V2P2) juga menunjukkan hasil yang berbeda nyata dengan daun tua cabai merah *hot chili* (V1P2) dan daun tua cabai merah besar (V3P2). Kemampuan tanaman cabai merah varietas cabai merah keriting memproduksi asam askorbat lebih banyak sesuai dengan pernyataan Om & Khirbat (2011) bahwa varietas tanaman yang tahan terhadap penyakit antraknosa memiliki kandungan asam askorbat lebih banyak dan gula lebih sedikit.

Kemampuan tumbuh dengan baik isolat *C. coccodes* pada medium kultur PDA maupun PDB dengan penambahan asam askorbat menunjukkan bahwa isolat *C. coccodes* memiliki virulensi yang tinggi dan dapat menginvasi dengan baik jika diinokulasi pada tanaman cabai merah. Varietas cabai merah keriting memiliki ketahanan yang lebih tinggi terhadap patogen *C. coccodes* dibuktikan dengan meningkatnya kandungan asam askorbat sebagai mekanisme pertahanan terhadap serangan patogen. Hal ini sesuai dengan pernyataan Muljowati *et al.* (2018) bahwa adanya infeksi patogen pada tumbuhan, maka tumbuhan akan

memberikan respon pertahanan dengan memproduksi asam askorbat berlebih, dibandingkan pada kondisi normal.

SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan tersebut di atas disimpulkan bahwa patogen *C. coccodes* dapat tumbuh dengan baik pada medium kultur PDA dan medium kultur PDB dengan penambahan asam askorbat. Inokulasi patogen *C. coccodes* dapat meningkatkan kandungan asam askorbat yang terdapat pada daun cabai merah.

DAFTAR REFERENSI

- Achmad, Herliana, E.N. & Octaviani, E.A. 2013. Pengaruh pH, Penggoyangan Media dan Penamahan Serbuk Gergaji Terhadap Pertumbuhan Jamur *Xylaria* sp. *Jurnal Silvicultura Tropika*, 4(2), pp. 57-61.
- Agrios, G. N. 1997. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Edisi ke tiga, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Arrigoni, O., L, D.G., F, T. & R, L. 1992. Changes in the ascorbate system during seed development of *Vicia faba* L. *Plant Physiology*. pp. 235-238.
- Ashari, S. & Andi, S., 2000. Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal ilmu-ilmu hayati*. Universitas Brawijaya Malang.
- Awadalla, O.A. 2008. Induction of Systemic Acquired Resistance In Tomato Plants Against Early Blight Disease. *J. Exp. Biol. (Bot.)*, 4, pp. 53 – 59.
- Badriyah, L., & Manggara, A.B. 2015. Penetapan kadar vitamin C pada cabai merah (*Capsicum annum* L.) menggunakan spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Wiyata*, 2 (1), pp. 25-28.
- Boubakri, H. 2017. The Role of Ascorbic Acid in Plant-Pathogen Interactions. In *Ascorbic Acid in Plant Growth, Development and Stress Tolerance*. Springer International Publishing AG. pp.255-71.
- Choi, Y.W., Hyde, K.D. & Ho, W.H. 1999. Single spore isolation of fungi. *Journal Fungal Divers*, 3, pp. 29-38.
- Dean, R., Van Kan, J.A.L., Pretorius, Z.A., Hammond-Kosack, K.E., Di Pietro, A. 2012. The Top 10 fungal pathogens in molecular plant pathology. *Mol. Plant Pathol*, 13, pp. 414-430.
- Dharmaputra, O.S., Agustin, W.G, & Napiyah. 1989. *Mikologi Dasar*. Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Ilmu Hayati Institut Pertanian Bogor.

- Hanif, A., Suryanto, D. & Nurwahyuni, I. 2012. Pemanfaatan Bakteri Kitinolitik dalam Menghambat Pertumbuhan *Curvularia* sp. Penyebab Penyakit Bercak Daun Pada Tanaman Mentimun. *Jurnal Sainia Biologi*, 1, pp. 33-39.
- Herwidyarti, K.H., Ratih, S. & Sembodo Dad, R.J. 2013. Keparahan Penyakit Antraknosa pada Cabai (*Capsicum annuum* L) dan Berbagai Jenis Gulma. *Jurnal Agrotek Tropika*, 1(1), pp. 102-106.
- Khan, T.A., Mazid, M. & Mohammad, F. 2011. Role of Ascorbic Acid Against pathogenesis in Plants. *Journal of Stress Physiology & Biochemistry*, 7 (3), pp. 222-234
- Mahiout, D., Bendahmane, B.S., Benkada, M.Y. Mekouar, H., Berrahal, N., & Rickauer, M. 2018. First Report of *Colletotrichum gloeosporioides* on citrus in Algeria. *Phytopathologia Mediteranea*, 57(2), pp. 355-359.
- Marliah, A., Nasution, M. & Armin. 2011. Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Cabai Merah Pada Media Tumbuh Yang Berbeda. *J Floratek*, 6, pp.84-91.
- Muljowati, J.S., Dwiputranto, U., & Chasanah, T. 2018. Pengaruh Asam Askorbat Terhadap Pertumbuhan *Colletotrichum acutatum* simmonds. *Prosiding Seminar Nasional dan Call for Papers "Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan VIII*. pp. 76-84.
- Nabila, R.Y. 2015. Perkembangan Cendawan *Helminthosporium* sp. dan *Curvularia* sp. pada Tanaman Gandum (*Triticum aestivum* L.). *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Om, P & S.K. Khirbat. 2011. Biochemichal basis of resistance to fruit rot (*Colletotrichum capsici*) in chilli genotype. *Plant Disease Research*, 26(2), p.180.
- Palupi, H., Yulianah, I. & Respatijarti. 2015. Uji Ketahanan 14 Galur Cabai Besar (*Capsicum annuum* L.) terhadap Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum* spp) dan Bakteri (*Ralstonia solanacearum*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(8), pp. 640-648.
- Pitojo, S. 2003. *Benih Kedelai*. Yogyakarta: Kanisius.
- Purwantisari, S., Priyatmojo, A., Sancayaningsih, R.P., & Kasiamdari, R.S. Masa inkubasi gejala penyakit hawar daun tanaman kentang yang diinduksi ketahanannya oleh jamur antagonis *Trichoderma viride*. *Bioma*, 18 (1), pp. 41-47.
- Rahardjo, I.B & Suhardi. 2008. Insidensi dan Intensitas Serangan Penyakit Karat Putih Pada Beberapa Klon Krisan. *J. Hort.* 18(3), pp. 312-318.
- Steel, R.G.D & J.H. Torrie. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik. Penerjemah: Sumantri, B. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Subowo, Y.B. 2010. Uji Aktifitas Enzim Selulase dan Ligninase Dari Beberapa Jamur dan Potensinya Sebagai Pendukung Pertumbuhan Tanaman Terong (*Solanum melongena*). *Berita biologi*. 10 (1), pp. 1-6.