

Pengujian Asap Cair Tempurung Kelapa Dalam Mengendalikan Patogen *Colletotrichum Gloeosporioides* Penyebab Penyakit Antraknosa Pada Cabai (*Capsicum annum* L.).

Testing Coconut Shell Liquid Smoke in Controlling the Pathogen Colletotrichum gloeosporioides that Causes Anthracnose Disease in Chili (Capsicum annum L.).

Sari M. Naufal¹, Wilhelmina Rumahlewang^{2,*}, Gratiana N. C. Tuhumury²

¹Program Studi Agroteknologi, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Ambon, 97233, Indonesia

²Jurusan Budidaya Pertanian, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Ambon, 97233, Indonesia

*E-mail Penulis Korespondensi: wellyrumahlewang@gmail.com

ABSTRACT

Colletotrichum gloeosporioides is a type of pathogen that causes anthracnose. This disease is classified as a major disease in chili plants which can cause great losses. Liquid smoke contains antimicrobial compounds, such as phenols and acids which effectively kill and inhibit pathogenic fungi. This study aimed to test the effectiveness of coconut shell liquid smoke in controlling *C. gloeosporioides* that cause anthracnose disease in chili plants. Observational variables in this study included the macroscopic and microscopic characteristics of the fungus, the diameter of the colony and the effectiveness of the inhibition. This study used coconut shell liquid smoke grade 1 sold commercially (A1), grade 2 liquid smoke sold commercially (A2), and grade 2 homemade liquid smoke (A3), with different dose levels, namely 0.5 ml (D1), 1.0 ml (D2) and 1.5 ml (D3), per 10 ml culture medium. The results of this study showed that coconut shell liquid smoke was effective in controlling *C. gloeosporioides* with a treatment dose of 1.0 ml or more for each type of liquid smoke, with an inhibition percentage of 100%.

Keywords: Anthracnose; chili; *Colletotrichum gloeosporioides*; liquid smoke

ABSTRAK

Colletotrichum gloeosporioides merupakan jenis patogen yang menyebabkan penyakit antraknosa. Penyakit ini tergolong penyakit utama pada tanaman cabai yang dapat menimbulkan kerugian yang besar. Asap cair mengandung senyawa-senyawa antimikroba, seperti fenol dan asam yang efektif membunuh serta menghambat jamur patogen. Penelitian ini bertujuan untuk menguji keefektifan asap cair tempurung kelapa dalam mengendalikan *C. gloeosporioides* penyebab penyakit antraknosa pada tanaman cabai. Variabel pengamatan dalam penelitian ini meliputi karakteristik makroskopis dan mikroskopis jamur, diameter koloni dan efektivitas daya hambat. Penelitian ini menggunakan jenis asap cair grade 1 yang dijual secara komersial (A1), asap cair grade 2 yang dijual komersial (A2), dan asap cair grade 2 buatan sendiri (A3), dengan taraf dosis yang berbeda, yakni, D1 0,5 ml (D1), 1,0 ml (D2) dan 1,5 ml (D3), per 10 ml media kultur. Hasil dari penelitian ini menunjukkan asap cair tempurung kelapa efektif dalam mengendalikan *C. gloeosporioides* dengan perlakuan dosis 1,0 ml atau lebih pada masing-masing jenis asap cair, dengan persentase penghambatan 100%.

Kata kunci: antraknosa; asap cair; cabai; *Colletotrichum gloeosporioides*

PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum annum* L) menjadi salah satu tanaman yang memiliki ekonomi cukup penting dan potensi produksi yang tinggi. Pemanfaatan cabai di masyarakat kian meningkat seiring dengan variasinya kebutuhan cabai di masyarakat. Pada tahun 2020, produksi cabai nasional mencapai 2,77 juta ton, dibandingkan dengan tahun 2019, angka ini meningkat 183,96 ribu ton atau 7,11% (BPS, 2021). Pada tahun 2019, produksi cabai merah di Maluku mencapai 1.470 ton (BPS dan Direktorat Jenderal Hortikultura). Namun, seiring dengan peningkatan produksi cabai yang tinggi, ada saja faktor penghambat yang muncul, yaitu adanya faktor hama dan penyakit. Antraknosa tergolong penyakit utama yang menyerang berbagai tanaman, salah satunya tanaman cabai. Di Indonesia, penyakit antraknosa yang menyerang cabai disebabkan oleh patogen *Colletotrichum gloeosporioides*. Kerusakan yang diakibatkan oleh patogen *C. gloeosporioides* sangat tinggi, yaitu berkisar 90% (Park, 2005)

Sampai saat ini teknik pengendalian secara kimiawi masih menjadi pilihan utama dalam mengendalikan penyakit antraknosa karena dianggap praktis, mudah didapat dan menunjukkan efek yang cepat. Berdasarkan pernyataan (Gunawan, 2005), pengendalian secara kimiawi dalam hal ini penggunaan fungisida dengan dosis yang banyak dengan rentang waktu penyemprotan yang pendek (1-3 hari sekali), berpengaruh negatif terhadap lingkungan dan organisme bukan sasaran. Dalam mengatasi dampak negatif tersebut, dibutuhkan pengendalian yang ramah lingkungan dengan

memanfaatkan sumber daya alam yang ada. Alternatif pengendalian yang dapat dikembangkan yaitu pestisida yang mengandung bahan bioaktif yang berasal dari tumbuhan, salah satunya yaitu penggunaan asap cair (Aisyah *et.al* 2013).

Asap cair merupakan degradasi termal terdiri dari komponen selulosa, hemiselulosa dan lignin yang menghasilkan cairan kondensat uap yang mengandung senyawa penyusun utama berupa asam, fenol dan karbonil (Pangestu *et, al* 2014). Kandungan senyawa asap cair seperti asam dan fenol memiliki sifat antimikroba yang efektif dalam membunuh dan menghambat pertumbuhan mikroba. Berdasarkan hasil penelitian Salsabilla (2021) penggunaan asap cair tempurung kelapa sebesar 1% sangat efektif dalam mengendalikan *Alternaria porri*. Berdasarkan peneliti tersebut, dan beberapa penelusuran pustaka yang terkait dengan penelitian asap cair di Maluku, penggunaannya masih terbatas pada pengawetan makanan, belum mencakup pengendalian pada penyakit tanaman. Oleh sebab itu dilakukan penelitian ini yang ditujukan untuk pengujian asap cair tempurung kelapa dalam mengendalikan patogen *C. gloeosporioides* penyebab penyakit antraknosa pada cabai.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kentang, gula halus, agar, *soft paper*, alkohol 70%, asap cair dari asap tempurung kelapa yang dijual secara komersial dari Kabupaten Indramayu, Jawa Barat, gas elpiji tabung 12 kg, kertas label, alkohol, *aluminium foil*, klorfenikol, fungisida Dithane M- 45 WP, tempurung kelapa Desa Tulehu untuk membuat asap cair, bungkus plastik, air steril, karet gelang dan cabai yang menunjukkan infeksi antraknosa. Alat-alat yang digunakan meliputi alat pirolisis, distiller, filter, burr, cawan Petri, neraca analitik, bunsen, pinset, *curling needle*, spatula, pisau, *oven*, tabung reaksi, mikroskop, corong, tabung air, pembuka botol, alat tulis, penggaris, kaliper, kamera, computer dengan *software* Minitab 21..

Metode dan Prosedur

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RAL Faktorial), terdiri dari 2 faktor yaitu, faktor pertama asap cair meliputi asap cair grade 1 dijual komersial (A1), asap cair grade 2 dijual komersial (A2) dan asap cair grade 2 dibuat sendiri (A3) dan faktor kedua adalah dosis 0,5 ml (D1), 1,0 ml (D2) dan 1,5 ml (D3) dengan dosis masing-masing per 10 ml PDA yang masing-masing terdiri dari 3 perlakuan dosis; selain itu terdapat kontrol negatif tanpa pemberian asap cair (K-) dan kontrol negatif dengan fungisida Dithane M-45. Percobaan dilakukan dengan dengan 3 ulangan..

Kedua jenis asap cair komersial, yaitu asap cair grade 1 yang dijual komersial (A1) dan asap cair grade 2 yang dijual komersial (A2) diproduksi dari Toko Asap Batok Kabupaten Indramayu, Jawa Barat. Sedangkan asap cair grade 2 buatan sendiri dibuat di Laboratorium Balai Pelatihan dan Penyuluhan Perikanan Ambon (BP3 Ambon). Prosedur penelitian terdiri dari:

- 1) *Pembuatan asap cair buatan sendiri*. Ini dilakukan di Balai Pelatihan dan Penyuluhan Perikanan Ambon (BP3 Ambon); proses pembuatan asap cair memakan waktu selama 2 minggu. Pembuatan asap cair terdiri dari 2 tahap yaitu tahap pirolisis dan destilasi. Pada tahap pirolisis terjadi pembakaran tempurung kelapa sebanyak 5 kg selama \pm 2 jam dengan suhu 150-200° C pada tahap ini menghasilkan asap cair grade 3. Selanjutnya asap cair grade 3 hasil pirolisis diendapkan selama seminggu untuk menghilangkan senyawa racun, yaitu tar karsinogenik. Setelah diendapkan selama seminggu, asap cair grade 3 diproses pada tahap destilasi dengan cara dimasak selama \pm 2 jam dengan suhu 70° C. Hasil dari proses destilasi menghasilkan asap cair grade 2 yang akan digunakan untuk penelitian.
- 2) *Pembuatan media PDA*. Media ini dibuat dari 200 gram ekstrak kentang, 15 gram dextrose, 15 gram agar dan 1000 ml aquade, setelah itu dimasukkan ke dalam erlemeyer dan kemudian ditutup dengan aluminium foil lalu disterilkan dalam autoclave dengan temperature 121°C selama 15-20 menit. Kemudian didiamkan dan siap digunakan untuk penelitian selanjutnya.
- 3) *Sterilisasi alat dan bahan*. Semua peralatan disterilkan dengan *autoclave* pada suhu 127°C dengan tekanan 1 atm selama 30 menit.
- 4) *Persiapan inoculum C. gloeosporioides*. Cabai yang terkena penyakit antraknosa diperoleh dari pertanaman cabai di area dusun Talaga Kodok. Adapun prosedur isolasi jamur sebagai berikut : Mulamula cabai yang terkena penyakit antraknosa dipotong-potong menggunakan gunting dengan ukuran 1 cm x 1 cm direndam di dalam larutan alkohol 70% selama 1 menit dan terakhir dibilas dengan aquades sebanyak 3 ulangan masing-masing selama 30 detik. Selanjutnya diamati selama 3-4 hari dan dilakukan pemurnian sebanyak 3 kali sebelum disimpan di agar miring untuk menjadi koleksi. Stok jamur yang telah berada di agar miring direisolasi kembali di media PDA dan siap digunakan untuk penelitian selanjutnya.
- 5) *Pengujian asap cair*. Ini dilaksanakan di laboratorium Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura. Pengujian asap cair tempurung kelapa dilakukan secara *in vitro* dengan teknik peracunan makanan. Teknik ini dilakukan dengan cara menuangkan agar dan asap cair sesuai dengan perlakuan yang telah ditetapkan, selanjutnya

dihomogenkan dan dibiarkan hingga padat. Setelah media yang bercampur asap cair tempurung kelapa padat, selanjutnya biakan murni *C. gloeosporioides* dipotong dengan bor gabus (diameter 0,5), diletakkan di bagian tengah cawan petri menggunakan spatula steril dan diinkubasi pada suhu ruang $\pm 28^{\circ}\text{C}$ (Oramahi *et al.*, 2011).

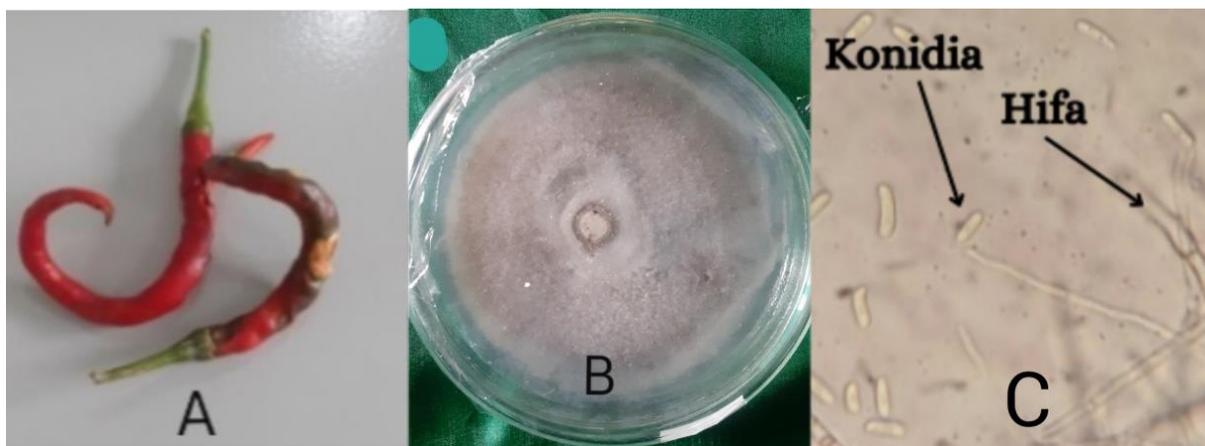
Analisis Data

Data pengamatan dianalisis dengan analisis ragam, setelah data diameter koloni ditransformasi akar ($\sqrt{}$) dan data daya hambat ditransformasi dengan arcsin. Jika adanya perbandingan perlakuan yang nyata, maka akan dilanjutkan dengan analisis uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Analisis data dilakukan dengan menggunakan software Minitab 21.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Makroskopis dan Mikroskopis *Colletotrichum gloeosporioides*

Gejala penyakit pada sampel tanaman cabai yang terkena antraknosa berupa bercak kering berwarna cokelat kehitaman, berbentuk memanjang dan menutupi hampir seluruh bagian buah tanaman cabai (Gambar A). Sesuai dengan pendapat (Marsuni, 2020) yaitu menyatakan bahwa gejala penyakit antraknosa diawali dengan timbulnya bercak-bercak cokelat kehitaman yang kemudian menyebar menjadi busuk lunak, di bagian tengah terdapat kumpulan titik-titik hitam yang menyebabkan seluruh bagian buah mengering dan mengeriput.



Gambar 1. Penyakit antraknosa oleh *Colletotrichum gloeosporioides*; (A) buah cabai terindikasi antraknosa, (B) pertumbuhan jamur pada media PDA, (C) hifa dan konidia.

Pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides* pada media biakan berumur 11 HSI (Hari Setelah Isolasi) secara visual, jamur berwarna abu-abu dan memiliki bentuk seperti kapas dengan arah penyebaran pertumbuhan jamur melingkar secara konsentris dengan bagian dasar agak gelap (Gambar 1A). Hal ini sesuai dengan (Ellisa, 2022) jamur *C. gloeosporioides* memiliki miselium dengan jumlah agak banyak, hifa bersepta tipis, mula berwarna bening, putih dan kemudian menjadi warna abu-abu. Secara mikroskopis adanya hifa dan konidia. Dengan konidia memiliki bentuk seperti batang dengan ujung bulat dan tidak bersekat, sedangkan untuk hifa hialin dan bersekat (Gambar 1C). Koloni jamur *C. gloeosporioides* yang terbentuk memiliki bentuk yang tidak beraturan dengan hifa yang bersekat dan konidia berbentuk batang dengan ujung membulat (Arneti *et al.* 2020).

Diameter Koloni

Berdasarkan hasil uji BNJ diketahui bahwa perlakuan A1D1, A2 dan A3 dengan dosis berturut-turut menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap perlakuan tanpa asap cair (A0) (Tabel 1). Sedangkan pada perlakuan A1D2, A1D3, A2 dan A3 dengan dosis berturut-turut sangat efektif dalam menekan pertumbuhan diameter jamur *C. gloeosporioides*. Hal ini dikarenakan asap cair mengandung senyawa-senyawa antimikroba, senyawa-senyawa tersebut yang menjadi faktor utama dalam menekan pertumbuhan diameter koloni jamur. Asam asetat, fenol dan alkohol tergolong senyawa utama yang berperan sebagai antimikroba. Hal ini yang dikemukakan oleh Coryanti dan Frida (2015) yang dimana asam asetat berperan dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang berkembang, sedangkan alkohol merupakan salah satu senyawa yang berfungsi sebagai denaturasi protein, sehingga dapat merusak membran sel, sementara fenol berperan sebagai desinfektan yang dapat menghambat aktivitas enzim.

Berdasarkan uji BNJ, diketahui bahwa perlakuan jenis asap cair dengan beberapa level dosis tidak memiliki pengaruh yang nyata dalam pertumbuhan diameter koloni jamur (Tabel 1). Berdasarkan pengamatan, perlakuan jenis asap cair, asap cair grade 1 (A1) dosis 1,0 ml (D2), 1,5 ml (D3), asap cair A2 dan asap cair A3 sangat efektif dalam menekan diameter koloni jamur. Hal ini dikarenakan pada perlakuan asap cair grade 1 dosis 0,5 (A1D1) belum efektif dalam menekan diameter koloni. Sedangkan perlakuan A1D2 dan A1D3 sangat efektif dalam menekan diameter koloni. Belum efektifnya perlakuan A1D1 dalam menekan diameter koloni jamur diakibatkan oleh jenis asap cair dan didukung oleh ukuran dosis yang kecil.

Tabel 1. Diameter koloni jamur *Colletotrichum gloeosporioides* (cm) pada berbagai perlakuan asap cair

Perlakuan	Rata-rata diameter koloni (cm) jamur <i>C. gloeosporioides</i> *
K ⁻ = tanpa asap cair (kontrol negatif)	8,96 a ^{**}
A1D1 = asap cair grade 1 yang dijual komersial, dosis 0,5 ml	0,80 b
A1D2 = asap cair grade 1 yang dijual komersial dosis 1,0 ml	0 b
A1D3 = asap cair grade 1 yang dijual komersial dosis 1,5 ml	0 b
A2D1 = asap cair grade 2 yang dijual komersial dosis 0,5 ml	0 b
A2D2 = asap cair grade 2 yang dijual komersial dosis 1,0 ml	0 b
A2D3 = asap cair grade 2 yang dijual komersial dosis 1,5 ml	0 b
A3D1 = asap cair grade 2 buatan sendiri dosis 0,5 ml	0 b
A3D2 = asap cair grade 2 buatan sendiri dosis 1,0 ml	0 b
A3D3 = asap cair grade 2 buatan sendiri dosis 1,5 ml	0 b
K ⁺ = fungisida Dithane M-45 (kontrol positif)	1,70 b

Keterangan : * rata-rata dari 3 ulangan; ** angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 0.05

Letak perbedaan antara jenis asap cair terletak pada proses permunian atau destilasi dan lamanya pengendapan. Asap cair grade 1 (A1) mengalami proses destilasi berulang-ulang lebih banyak dibandingkan dengan asap cair grade 2 (A2) dan asap cair grade 2 buatan sendiri (A3). Dengan proses destilasi yang semakin banyak dapat menghilangkan senyawa racun HPA (Hidrokarbon Polisiklik Aromatik). Kandungan senyawa HPA pada asap cair grade 1 (A1) lebih sedikit dibandingkan dengan asap cair grade 2 (A2) dan asap cair grade 2 buatan sendiri (A3), sehingga perlakuan asap cair grade 2 (A2) dan asap air grade 2 buatan sendiri (A3) sangat efektif dalam menekan diameter koloni jamur.

Perlakuan jenis asap cair jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol positif yaitu fungisida. Perlakuan A1D1 masih lebih baik dengan perlakuan fungisida dalam menekan diameter koloni jamur, sedangkan Perlakuan A1D2, A1D3, A2 dan A3 pada ketiga taraf dosis berturut-turut sangat baik dalam menekan diameter koloni jamur dibandingkan perlakuan fungisida. Tidak efektifnya fungisida Dithane M-45 dalam menekan diameter koloni jamur *C. gloeosporioides* diduga karena ketahanan jamur terhadap fungisida. Penyebab timbulnya strain tahan adalah pemakaian yang berulang-ulang dengan dosis subletal dari fungisida sistemik. Tekanan seleksi bagi populasi patogen terjadi akibat penggunaan fungisida secara terus-menerus (Dekker dan Georgopoulo, 1982).

Efektivitas Daya Hambat

Berdasarkan hasil uji BNJ diketahui bahwa perlakuan (A1D1), (A2) dan (A3) dengan dosis berturut-turut menunjukkan adanya perbedaan nyata terhadap perlakuan tanpa asap cair (A0) (Tabel 2). Hal ini berdasarkan pengukuran diameter penghambatan dimana perlakuan A1D1 baik dalam menghambat jamur *C. gloeosporioides* dengan rata-rata persentase daya penghambatan sebesar 80,83% dibandingkan dengan perlakuan tanpa asap cair (A0) dimulai dari ke-1 hingga ke-11 sebesar 45,11%. Sedangkan pada perlakuan A1D2, A1D3, A2 dan A3 dengan dosis berturut-turut sangat efektif menghambat pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides* dengan rata-rata persentase daya penghambatan sebesar 90%.

Kandungan asap cair berupa senyawa fenol, asam, dan karbonil yang memiliki efektivitas yang baik dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme, karena senyawa-senyawa tersebut mempunyai sifat sebagai antimikrobia dan antioksidan (Pszczola, 1995). Maka dari itu, adanya senyawa-senyawa tersebut efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides*. Hasil pengujian menunjukkan perlakuan jenis asap cair (A1), (A2) dan (A3)

dengan beberapa level dosis, dosis 0,5 ml (D1), 1,0 ml (D2) dan 1,5 ml (D3), menunjukkan bahwa perlakuan A1D2, A1D3, A2 dan A3 sangat efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur dengan rata-rata persentase penghambatan sebesar 100% dibandingkan dengan perlakuan A1D1 dengan rata-rata persentase daya penghambatan hanya sebesar 81,55%.

Tabel 2. Efektivitas asap cair dalam menghambat pertumbuhan *C. gloeosporioides* (%)

Perlakuan	Rata-rata persentase penghambatan asap cair terhadap pertumbuhan <i>C. gloeosporioides</i> *
K ⁻ = tanpa asap cair (kontrol negatif)	0.37 a ^{**}
A1D1 = asap cair grade 1 yang dijual komersial, dosis 0,5 ml	91.11 b
A1D2 = asap cair grade 1 yang dijual komersial dosis 1,0 ml	100 b
A1D3 = asap cair grade 1 yang dijual komersial dosis 1,5 ml	100 b
A2D1 = asap cair grade 2 yang dijual komersial dosis 0,5 ml	100 b
A2D2 = asap cair grade 2 yang dijual komersial dosis 1,0 ml	100 b
A2D3 = asap cair grade 2 yang dijual komersial dosis 1,5 ml	100 b
A3D1 = asap cair grade 2 buatan sendiri dosis 0,5 ml	100 b
A3D2 = asap cair grade 2 buatan sendiri dosis 1,0 ml	100 b
A3D3 = asap cair grade 2 buatan sendiri dosis 1,5 ml	100 b
A1D1 = asap cair grade 1 dijual komersial dosis 0,5 ml	100 b
K ⁺ = fungisida Dithane M-45 (kontrol positif)	93.70 b

Keterangan: *rata-rata dari 3 ulangan; ** angka pada kolom yang sama yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ 0.05

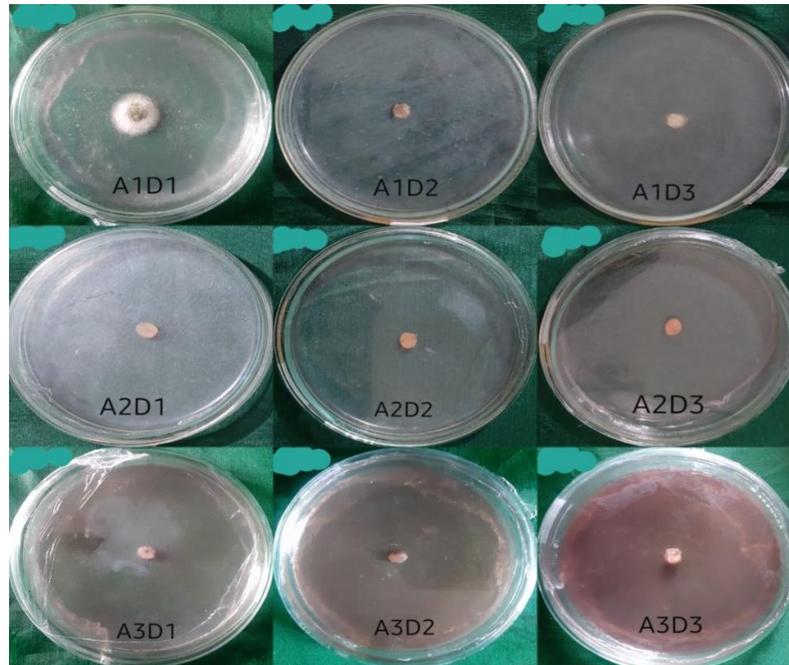
Kurangnya keefektifan perlakuan A1D1 dalam menghambat pertumbuhan jamur, diduga karena pengaruh proses destilasi atau penyulingan yang lebih banyak dibandingkan perlakuan A2 dan A3, karena jika proses destilasi atau penyulingan yang lebih banyak maka komposisi senyawa Hidrokarbon Polisiklik Aromatik (HPA) pada asap cair A1 lebih sedikit dibandingkan oleh asap cair A2 dan A3. Kandungan senyawa Hidrokarbon Polisiklik Aromatik (HPA) bersifat racun dapat membunuh mikroorganisme patogen dengan efektivitas sangat tinggi.

Perlakuan jenis asap cair jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol positif, yaitu fungisida Dithane M-45, perlakuan A1D1 masih lebih baik dengan perlakuan fungisida dalam menghambat pertumbuhan jamur, sedangkan Perlakuan A1D2, A1D3, A2 dan A3 pada ketiga taraf dosis berturut-turut sangat baik dalam menghambat pertumbuhan jamur dibandingkan perlakuan fungisida.

Ketidakefektifan fungisida Dithane M-45 dalam menghambat pertumbuhan jamur diduga akibat timbulnya strain jamur yang tahan. Timbulnya strain jamur tahan dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti : genetik patogen, karakteristik fungisida, pengaruh lingkungan, prosedur pengaplikasian dan kultur teknis (Sumardiyono, 2008). Faktor-faktor tersebut mengakibatkan jamur *C. gloeosporioides* menjadi tahan akibat perlakuan fungisida Dithane M-45. Kasus yang sama juga pernah terjadi, hal ini berdasarkan pernyataan (Paramita, 2007) yang dimana perlakuan fungisida berbahan aktif simoksanil secara tunggal memiliki potensi menimbulkan strain *Colletotrichum capsici* tahan secara *in vitro*.

Asap cair yang diuji juga menunjukkan pengaruh pada media biakan pada beberapa perlakuan jenis asap cair A1, A2 dan A3, ditemukan bahwa terjadi adanya perubahan warna pada media pertumbuhan jamur (media PDA) (Gambar 2). Perubahan media terjadi pada perlakuan asap cair A3, yang dimana perlakuan A3 terjadi perubahan warna media menjadi warna merah. Warna merah pada media PDA diakibatkan adanya senyawa hidrokarbon polisiklik aromatik (HPA).

Hidrokarbon Polisiklik Aromatik adalah golongan senyawa organik yang terdiri atas dua atau lebih cincin aromatik, biasanya dihasilkan dari pembakaran tak sempurna bahan bakar fosil, kayu atau selama pengolahan makanan seperti pembakaran dan pengasapan. Pencemaran HPA menjadi masalah yang serius setelah diketahui bahwa beberapa HPA berpotensi untuk menimbulkan kanker. Masuknya HPA ke dalam tubuh manusia dapat melalui berbagai cara antara lain terhirup melalui pernapasan, terabsorpsi melalui pori-pori kulit dan masuk bersamaan dengan makanan-minuman yang dikonsumsi (Lukitaningsih *et.al*, 2001).



Gambar 2. Penghambatan asap cair terhadap pertumbuhan jamur *C. gloeosporioides*

Selain adanya senyawa HPA, faktor destilasi dan pengendapan juga menjadi penyebab banyaknya senyawa HPA yang terkandung dalam asap cair. Berdasarkan penelusuran informasi yang didapatkan oleh penulis di lapangan, diketahui bahwa proses pengendapan dan destilasi setiap asap cair yang digunakan dalam jenis asap cair berbeda-beda. Seperti asap cair A1, proses pengendapan memakan waktu selama 2 bulan dengan 3 kali proses destilasi. Sedangkan untuk asap cair A2, proses pengendapan menyita waktu selama 1 bulan dengan 2 kali proses destilasi. Demikian dengan asap cair A3, proses pengendapan hanya memakan waktu 1 minggu dengan 1 kali proses destilasi. Asap cair A3 memiliki proses pengendapan dan proses destilasi yang singkat tidak seperti asap cair A1 dan A2, hal ini mengakibatkan senyawa HPA memiliki berat jenis yang besar dibandingkan senyawa-senyawa asap cair lainnya, seperti fenol, acid dan karbonil. Jika senyawa HPA mempunyai berat jenis yang besar maka sifat toksisitas pada asap cair tersebut tinggi. Dari hal tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin lama proses pengendapan dan semakin berulang kali proses destilasi dilakukan maka kualitas asap cair lebih baik dan mengurangi sifat toksisitas asap cair tersebut. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh (Darmadji, 2002) dalam menghilangkan senyawa yang tidak diinginkan atau bersifat racun seperti senyawa Hidrokarbon Polisiklik Aromatik harus melewati proses pengendapan dan destilasi.

KESIMPULAN

Perlakuan jenis asap cair tempurung kelapa, berupa asap cair grade 2 buatan sendiri (A3), asap cair grade 1 yang dijual komersial (A1), dan asap cair grade 2 yang dijual komersial (A2), efektif dalam mengendalikan *Colletotrichum gloeosporioides*. Perlakuan dosis 1,0 ml atau lebih tinggi pada masing-masing jenis asap cair sudah sangat efektif dalam mengendalikan *Colletotrichum gloeosporioides*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, I., Juli. N., dan Pari.G. (2013). pemanfaatan asap cair tempurung kelapa untuk mengendalikan cendawan penyebab penyakit antraknosa dan layu fusarium pada ketimun. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 2(31), 170-178. <https://doi.org/10.20886/jphh.2013.31.2.170-178>
- Arneti, Liswarni, Y. Edriwilya, R. (2020). Efektivitas ekstrak daun pepaya secara *in vitro* terhadap *Colletotrichum gloeosporioides* penyebab penyakit antraknosa pada tanaman cabai. *Jurnal Proteksi Tanaman*, 1(4), 1-10. <https://doi.org/10.25077/jpt.4.1.1-10.2020>
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. (2020). Produksi Cabai Besar Menurut Provinsi, Tahun 2015-2019.
- Coryanti dan Frida E. Astanti. (2015). *Memproduksi Cuka (Asap Cair) untuk Kesehatan Tanaman*. Cepu: Puslitbang Perum Perhutani Cepu.
- Darmadji, P. (2002). Optimasi Proses Pembuatan Tepung Asap. *Agritech*, 2(24), 172-177.
- Dekker, J. dan S. G. Georgopoulos. (1982). Fungicide Resistance in Crop Protection. *Centre for Agricultural Publishing and Documentation*, Wageningen. 265p.

- Ellisa. (2022). Identifikasi dan Pengaruh Kondisi Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Jamur Penyebab Penyakit Antraknosa pada Buah Pepaya Calina (*Carica papaya* L.) di Bandar Lampung. Skripsi. Universitas Lampung.
- Gunawan, O. S. (2005). Uji efektivitas biopestisida sebagai pengendali biologi terhadap penyakit antraknosa pada cabai merah. *Jurnal Hortikultura*, 4(15), 297-302. <https://repository.pertanian.go.id/server/api/core/bitstreams/de2e2971-72fb-4b5b-9bf1-4568c0483865/content>
- Lukitaningsih, E. Sudarmanto, Bambang, S. A. dan Noegohati, S. (2001). Analisis kandungan senyawa hidrokarbon polisiklik aromatik dalam daging olahan. *Majalah Formasi Indonesia*, 12(3), 103-108.
- Marsuni, Y. (2020). Pencegahan Penyakit Antraknosa pada Cabai Besar (Lokal : Lombok Ganal) dengan Perlakuan Bibit Kombinasi Fungisida Nabati. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, 3(2), 113-116. <https://snllb.ulm.ac.id/prosiding/index.php/snllb-lit/issue/view/40>
- Pangestu, E. Suswanto, I. dan Supriyanto. (2014). Uji Penggunaan Asap Cair Tempurung Kelapa dalam Pengendalian *Phytophthora* sp. Penyebab Penyakit Busuk Buah Kakao Secara *In Vitro*. *Jurnal Perkebunan dan Lahan Tropika*, 2(4), 39-44. <http://dx.doi.org/10.26418/plt.v4i2.9375>
- Paramita, N.R. (2007). Uji Kemampuan Fungisida Campuran Simoksanil dengan Mankozeb 8/64 WP untuk Pengendalian *Colletotrichum* sp. pada Cabai Merah. Skripsi. Fakultas Pertanian UGM.
- Park S.K. (2005). Differential Interaction between Pepper Genotypes and *Colletotrichum* Isolates causing Antracnose. Thesis. Seoul National University.
- Pszczola, D.E. (1995). Tour highlights production and uses of smoke base Flavors. *Food Tech*, 4(9), 70-74.
- Salsabila, A.T. (2021). Efektivitas Beberapa Konsentrasi Asap Cair dari Tempurung Kelapa Dalam Menghambat Pertumbuhan *Alternaria porri* (Ellis.) Cif. Secara *In Vitro*. Skripsi. UIN SUSKA Riau.
- Sumardiyono, C. (2008). Ketahanan jamur terhadap fungisida di Indonesia. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 14(1), 1-5. <https://doi.org/10.22146/jpti.11869>