

Pengaruh Pemberian Ekstrak Bawang Putih dan Kayumanis terhadap Penyakit Antraknosa pada Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) *The Effect of Garlic and Cinnamon Extract on Anthracnose Disease in Red Chili (*Capsicum annuum* L.)*

SOPIALENA^{1)*}, SOFIAN²⁾, ANDI SURYADI³⁾, JESSICA ESTER NAIBAHO⁴⁾

^(1,2,3,4)Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman. Jl. Pasir Balengkong, Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119, Kalimantan Timur, Indonesia.

*Email : sopialena88@gmail.com.

Manuscript received: 27 Juni 2023 Revision accepted: 18 Desember 2023

ABSTRACT

Red chili pepper (*Capsicum annuum* L.) or commonly known as chili teropong is one of the horticultural crops needed by the community as a complement to cooking and medicine. Chili production in 2021 will reach 1.36 million tons with an increase percentage of up to 7.62%. Therefore this study aims to determine the pathogens that attack red chili (*Capsicum annuum* L.) on symptoms of anthracnose disease and to determine the effectiveness of garlic extract (*Allium Sativum*), cinnamon (*Burmese cinnamon*), and a combination of the two. This research was conducted at the Laboratory of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Mulawarman University, Samarinda starting from November 2022 to March 2023. A factorial experiment in a completely randomized design with **4 treatments** and 7 repetitions was used in this study. The treatment consisted of control (A1), garlic extract (A1), cinnamon extract (A2), combination extract of garlic and cinnamon (A3). The single factor in this study was the inhibition of chrysanthemum flower extract on fungal growth *Colletotrichum* sp. the data obtained were analyzed using variance (ANOVA) and further tested using the Least Significant Difference (LSD) test at the 5% level. This study showed that the administration of garlic and cinnamon extracts had inhibition of the growth of the tested fungal colonies. Cinnamon extract treatment had the best effectiveness in inhibiting the growth of the tested fungal colonies with a concentration of 47 mL shown in the inhibition data of 100%. This shows that the antifungal activity of cinnamon extract is able to inhibit the growth of the fungal mycelium *Colletotrichum gloeosporioides*.

Keywords : Red chili pepper (*Capsicum annuum* L.), *Colletotrichum* sp., garlic, cinnamon.

ABSTRAK

Cabai merah (*Capsicum annuum* L.) atau biasa dikenal dengan cabai teropong menjadi salah satu tanaman hortikultura yang dibutuhkan oleh masyarakat sebagai pelengkap masakan dan obat. Produksi cabai pada tahun 2021 mencapai 1,36 juta ton dengan persentase peningkatannya hingga 7,62%. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui patogen yang menyerang cabai merah (*Capsicum annuum* L.) pada gejala penyakit antraknosa dan untuk mengetahui efektivitas ekstrak bawang putih (*Cinnamomum burmannii*), kayu manis (*Cinnamomum burmannii*), dan kombinasi keduanya. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman, Samarinda dimulai sejak bulan November 2022 sampai bulan Maret 2023. Percobaan faktorial dalam Rancangan Acak Lengkap dengan (empat) 4 perlakuan dan (tujuh) 7 ulangan yang digunakan dalam penelitian ini. Perlakuan terdiri dari kontrol (A0), ekstrak bawang putih (A1), ekstrak kayu manis (A2), ekstrak kombinasi bawang putih dan kayu manis (A3). Faktor tunggal dalam penelitian ini adalah daya hambat ekstrak bunga krisan terhadap pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp. data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan di uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Penelitian ini menunjukkan pemberian ekstrak bawang putih dan kayu manis telah memberikan aktivitas penghambatan pertumbuhan koloni jamur uji. Pemberian perlakuan ekstrak kayu manis memiliki efektifitas terbaik dalam menghambat pertumbuhan koloni jamur uji dengan konsentrasi 47 mL ditunjukkan pada data daya hambat sebesar 100%. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas antifungi ekstrak kayu manis mampu menghambat pertumbuhan miselium jamur *Colletotrichum gloeosporioides*.

Kata kunci : Cabai merah (*Capsicum annuum* L.), *Colletotrichum* sp., Bawang putih, Kayu manis.

PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum annum* L.) atau biasa dikenal dengan cabai teropong menjadi salah satu tanaman hortikultura yang dibutuhkan oleh masyarakat sebagai pelengkap masakan dan obat. Produksi cabai pada tahun 2021 mencapai 1,36 juta ton dengan persentase peningkatannya hingga 7,62%. Produksi tanaman cabai di Kalimantan Timur menurut BPS 2021 tercatat sebanyak 9.691,00 ton (Badan Pusat Statistik, 2021).

Faktor yang berpengaruh dalam usaha peningkatan dan pengembangan hasil produksi cabai, diantaranya adalah faktor tanah, iklim, varietas dan kultur teknis. Faktor lainnya yang juga berpengaruh ialah serangan organisme pengganggu tanaman, baik hama, penyakit dan gulma. Penyakit tanaman memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (Sila & Sopialena, 2016). Antraknosa adalah salah satu penyakit yang cukup parah menyerang tanaman cabai. Antraknosa disebabkan oleh jamur dari genus *Colletotrichum* yang merupakan kelompok patogen tanaman yang sangat umum. Sebagai penyakit terpenting yang menyerang cabai di Indonesia.

Alternatif yang aman, murah, mudah dan praktis dalam pengendalian penyakit antraknosa adalah dengan menggunakan pestisida nabati. Kulit batang tanaman kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) menjadi salah satu tanaman yang memiliki kandungan minyak atsiri dan aktivitas antioksidan didalamnya, karena mengandung senyawa eugenol, safrole, sinamaldehyd, tanin dan kalsium oksalat. Kandungan senyawa aktif eugenol pada minyak atsiri kayu manis dapat berfungsi sebagai antimikroba (Syahrizal, 2017). Uji efektivitas ekstrak terhadap koloni, biomassa, dan pembentuk spora jamur. Uji aktivitas antijamur ekstrak kayu manis dengan metode sumur difusi. Ekstrak kayu manis dapat menghambat pertumbuhan jamur uji dengan hambat sebesar 30 mm. konsentrasi daya hambat minimum (MIC) pada 0,5%. Ekstrak kayu manis secaranyata menghambat pertumbuhan koloni, biomassa, dan spora jamur uji (Zamzami *et al.*, 2017).

Bawang putih (*Allium sativum*) memiliki efek antifungi terhadap jamur diperkirakan oleh karena senyawa aktif dari bawang putih dan bersifat antifungi. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak bawang putih, akan mempengaruhi aktivitas antibakteri yang semakin tinggi. Senyawa aktif yang terkandung dalam bawang putih adalah allicin, saponin, dan flavonoid (Sukma, 2016). Mekanisme kerja dari Allicin adalah dengan menghambat sintesa protein dalam metabolisme sel, merusak membran sitoplasma dari sel mikroba yang berfungsi mengatur masuknya bahan-bahan nutrisi yang merupakan tempat ditemukan enzim-enzim (Soetjningsih, 2013)

Hingga saat ini, kajian mengenai kombinasi ekstrak kayu manis dan bawang putih terhadap pengendalian penyakit antraknosa cabai belum banyak dilakukan, biasanya penelitian dilakukan secara terpisah. Maka dari itu, perlu dilakukan penelitian untuk melihat efektivitas ekstrak kedua bahan tersebut dalam mengendalikan antraknosa.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2022 sampai Maret 2023. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium IHPT (Ilmu Hama dan Penyakit Tanaman), Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Samarinda.

Prosedur Penelitian

1. Pengambilan Sampel
Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil tanaman cabai merah yang terserang penyakit antraknosa. Indikator tanaman dikatakan sakit yaitu tanda bercak bulat cekung berwarna coklat dengan garis tepi berwarna coklat muda dapat dilihat pada buahnya. Bintik-bintik ini akan terbentuk, tumbuh, dan akhirnya menyebabkan buah membusuk, mengering, dan rontok.
2. Sterilisasi Alat dan Bahan
Alat-alat seperti petridish dan tabung erlenmeyer dicuci sampai bersih dan dikeringkan kemudian dibungkus dengan kertas pembungkus. Lalu disterilkan dalam oven pada temperatur 121^o C selama kurang lebih 15 hingga 20 menit. Alat-alat seperti jarum ose dan pinset disterilkan dengan dibakar atau dipanaskan di atas lampu bunsen sebelum digunakan. Sedangkan enkas disterilkan dengan cara menyemprotkan formalin ke seluruh bagian enkas lalu ditutup dan dibiarkan mengering dalam waktu 2-3 hari.
3. Isolasi Patogen
Menyiapkan sampel buah cabai terserang penyakit antraknosa, buah dicuci bersih dengan air mengalir kemudian memotong persegi dengan menggunakan silet bagian buah terserang 1cm x 1cm buah tidak terserang. Sampel dicuci dan direndam dalam aquades steril (menggunakan pinset), dan dilakukan sterilisasi permukaan dengan cara mencelupkan bagian buah terserang ke dalam larutan alkohol 90% setelah itu dibilas dengan mencelupkan buah tersebut kedalam aquades steril sebanyak 2 kali. Cawan petri kemudian dipanaskan di atas lampu bunsen sambil memutar pada seluruh bagian cawan petri hingga hangat, kemudian membuka cawan petri dan memasukkan media PDA kurang lebih 20 mL tepat pada bagian cawan petri yang telah diberi tanda lalu menutup kembali cawan petri, kemudian menaruh

kembali cawan petri dan melakukan hal yang sama sebanyak perlakuan. Masukkan sampel yang telah disiapkan pada cawan petri yang telah diberi tanda, tutup kembali cawan petri kemudian dibungkus dengan plastik wrap. Media diletakkan dalam Laminar air flow. Biakan murni diperoleh setelah umur 5 hari, koloni jamur yang tumbuh dipotong bagian pinggirnya, selanjutnya diletakkan secara aseptik pada media PDA dan diinkubasi.

4. **Pemurnian Cendawan**
Pemurnian cendawan ini dilakukan dari hasil isolasi dan identifikasi cendawan *Colletotrichum* sp. Koloni cendawan kemudian dipisahkan dan diambil bagian spora menggunakan jarum ose dan diletakkan kedalam cawan petri yang berisi media PDA yang baru dan cawan petri dibungkus dengan plastik wrap.
5. **Perbanyak Jamur *Colletotrichum* sp.**
Memperbanyak cendawan yang telah tumbuh dimedia PDA setelah pemurnian dan memindahkan biakan cendawan tersebut ke media PDA yang baru agar diperoleh isolat dalam jumlah yang banyak.
6. **Pembuatan Ekstrak Bawang Putih**
Disiapkan 30 gr bawang putih bubuk lalu dilarutkan dalam etanol sebanyak 150 mL dalam gelas ukur. Lalu ditutup dengan aluminium foil dan plastik wrap untuk selanjutnya di maserasi dalam waktu 1x24 jam. Hasil maserasi disaring dan dipisahkan dari ampas bubuk bawang putih. Hasil rendaman tersebut kemudian dianggap memiliki konsentrasi 100%. Ekstrak kemudian dimasukkan kedalam erlenmeyer, lalu ditutup dengan aluminium foil dan disimpan dalam lemari pendingin sebagai larutan stok sebelum digunakan dalam penelitian.
7. **Pembuatan Ekstrak Kayu Manis**
Pembuatan ekstrak Kayu manis dilakukan dengan cara dimaserasi sebanyak 40 gr bubuk kayu manis yang didapat dari pasar menggunakan etanol 96% sebanyak 200 mL. Proses maserasi dilakukan dalam waktu 1x24 jam, kemudian dilakukan penyaringan untuk memisahkan residu dan ekstraknya, hasil ekstrak ini dianggap 100%. Ekstrak kemudian dimasukkan kedalam erlenmeyer, lalu ditutup dengan aluminium foil dan plastik wrap disimpan dalam lemari pendingin sebagai larutan stok sebelum digunakan dalam penelitian.
8. **Pembuatan Ekstrak Kombinasi Bawang Putih dan Kayu Manis**
Pembuatan ekstrak Kayu manis dilakukan dengan cara dimaserasi sebanyak 40 g bubuk kayu manis yang didapat dari pasar menggunakan etanol 96% sebanyak 200 mL. Proses maserasi dilakukan dalam waktu 1x24 jam, kemudian dilakukan penyaringan untuk memisahkan residu dan ekstraknya, hasil ekstrak ini dianggap 100%. Ekstrak kemudian dimasukkan kedalam erlenmeyer, lalu ditutup dengan aluminium foil dan plastik wrap disimpan dalam lemari pendingin sebagai larutan stok sebelum digunakan dalam penelitian.
9. **Pembuatan Ekstrak Uji**
Panaskan kembali keempat erlenmeyer berisi PDA dihangatkan pada suhu kurang lebih 60°C untuk selanjutnya ditambahkan ekstrak tanaman kayu manis dan bawang putih sesuai perlakuan. Ekstrak diukur dahulu menggunakan gelas ukur. Erlenmeyer pertama berisi 225 mL PDA ditambah 25 mL konsentrasi bawang putih, erlenmeyer kedua berisi 203 mL PDA ditambah 47 mL konsentrasi kayu manis, erlenmeyer ketiga berisi 178 mL PDA ditambah 72 mL konsentrasi campuran kayu manis dan bawang putih. Lalu semua erlenmeyer ditutup menggunakan kapas, dan aluminium foil dan dimasukkan kedalam lemari pendingin untuk dipakai selanjutnya sebagai ekstrak uji sesuai masing-masing perlakuan.
10. **Pengumpulan dan Pengamatan Data**
Parameter pengamatan uji daya hambat jamur yaitu koloni jamur. Media PDA dan persentase penghambat terhadap koloni jamur, kemudian PDA diberi ekstrak sesuai perlakuan. Pengamatan dilakukan pada medium PDA, dimulai dari satu hari setelah inokulasi selama 1-7 hari dengan mengukur pertumbuhan diameter jamur dan menghitung persentase daya hambat 3 hari (hari setelah inokulasi). Pengukuran diameter koloni dilakukan dengan mengukur garis vertical dan horizontal yang berpotongan tepat pada titik tengah jamur pada cawan petri dengan menggunakan rumus Marhaenis: $D = (D_v + D_h) / 2$. Persentase daya hambat terhadap pertumbuhan jamur (Apriyani, 2015), sebagai berikut :
$$\text{Daya Hambat} = (\Theta_k - \Theta_P) / \Theta_K \times 100\%$$

Metode Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan sidik ragam menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perbandingan rata-rata perlakuan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

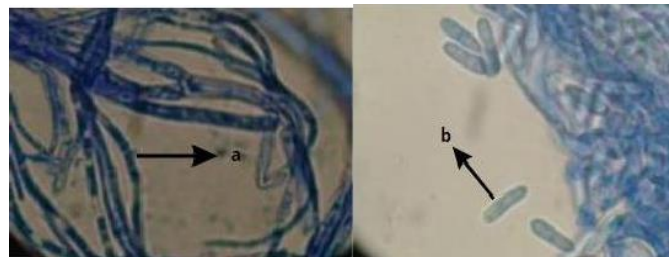
Identifikasi Karakter Morfologi Jamur *Colletotrichum* sp.

Berdasarkan hasil identifikasi jamur uji yaitu jamur *Colletotrichum* sp. penyebab penyakit antraknosa pada tanaman tomat, diamati secara makroskopis dan mikroskopis di Laboratorium Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman, Samarinda, diperoleh data yang dapat dilihat pada tabel dan gambar sebagai berikut:

Tabel 1. Morfologi jamur secara makroskopis

Karakteristik Morfologi	Hasil Pengamatan	
	Makroskopis	Mikroskopis
Warna permukaankoloni	Berwarna putih, keabu-abuandan menjadi hitam	
Arah pertumbuhan	Ke samping	
Tekstur koloni	Halus seperti kapas	
Penyebaran koloni	Melingkar secara konsentris	
Spora		Bentuspora silindris, ujungspora meruncing
Hifa		Bersekat, bercabang, dan ujungnya tumpul
Warna miselium	Putih kusam	

Keterangan : identifikasi mikroskopis menggunakan perbesaran 400x



Gambar 1. Jamur Uji *Colletotrichum* sp. Secara makroskopis : a. Hifa bersekat, b. spora

Gambar 1 menunjukkan gambaran dari morfologi jamur uji *Colletotrichum* sp secara mikroskopis. Jamur diamati pada mikroskop dengan pemberian pewarna methylen blue dengan perbesaran 400x menggunakan bantuan Optilab. Karakteristik mikroskopis jamur meliputi hifa transparan dengan kedua ujung tumpul, bersekat dan bercabang juga spora silindris dengan ujung-ujung tumpul. genus *Colletotrichum* memiliki ciri umum konidia yang transparan dan memanjang dengan ujung membulat atau meruncing panjangnya antara 10-16 µm dan lebarnya 5-7 µm dengan massa konidia berwarna hitam (Jahra *et al.*, 2019). Ciri-ciri pada pengamatan makroskopis dan mikroskopis menunjukkan ciri cendawan *Colletotrichum gloeosporioides* (Barnett & Barry, 2003).

Pengaruh Pemberian Ekstrak Bawang Putih dan Kayu Manis Terhadap Pertumbuhan Koloni Jamur *Colletotrichum* sp.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (F hitung > F tabel) laju pertumbuhan jamur patogen *Colletotrichum* sp. terhadap penggunaan ekstrak bawang putih (A1), kayu manis (A2), dan kombinasi keduanya (A3) menunjukkan hasil berbeda sangat nyata. Data rata-rata laju pertumbuhan jamur patogen *Colletotrichum* sp. 3 - 12 hsi dapat di lihat di Tabel 2.

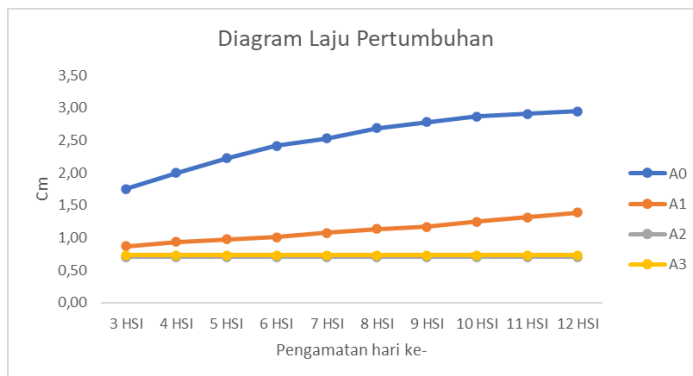
Tabel 2. Rata-rata diameter pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp. perlakuan pemberian ekstrak bawang putih, kayu manis,serta kombinasi bawang putih dan kayu manis

PERLAKUAN	Hari Setelah Inokulasi (HSI)									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A0	1,75c	2,00c	2,22c	2,42c	2,53c	2,69c	2,78c	2,86c	2,91c	2,95c
A1	0,87b	0,93b	0,98b	1,01b	1,07b	1,13b	1,17b	1,25b	1,32b	1,39b
A2	0,71a	0,71a	0,71a	0,71a	0,71a	0,71a	0,71a	0,71a	0,71a	0,71a
A3	0,71a	0,71a	0,71a	0,71a	0,71a	0,71a	0,71a	0,71a	0,71a	0,71a

Keterangan : 1. Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan nilai berbeda sangat nyata pada uji BNT 5% (3 hsi = 0,07), (4 hsi = 0,09), (5 hsi = 0,08), (6 hsi = 0,10), (7 hsi = 0,09), (8 hsi = 0,11), (9 hsi = 0,13), (10 hsi = 0,12), (11 hsi = 0,12), (12 hsi = 0,10).

2. Satuan ukuran yang digunakan dalam centimeter (cm)

Berdasarkan tabel diatas menunjukkan bahwa pertumbuhan koloni jamur *Colletotrichum* sp. (3 – 12 hsi) menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap kontrol (A0), bawang putih (A1), kayu manis (A2), serta kombinasi bawang putih dan kayu manis (A3). Perlakuan A0 menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A1, perlakuan A0 berpengaruh berbeda sangat nyata terhadap A2 dan A3, serta perlakuan A1 menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap perlakuan A2 dan A3.



Gambar 2. Diagram Laju Pertumbuhan Koloni Jamur *Colletotrichum* sp. Pada Setiap Perlakuan

Berdasarkan hasil pengamatan pada pemberian ekstrak bawang putih dan kayu manis efektif menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp dari 3 – 12 hsi. Pemberian bawang putih juga berpengaruh yang disebabkan oleh adanya kandungan senyawa allicin. Allicin ialah senyawa yang bersifat farmakologi seperti antibakteri, antijamur, antioksidan (Gupta & Backer, 2014). Senyawa allicin berperan sebagai antijamur dengan mekanisme merusak dinding sel sedangkan flavonoid berperan dalam mengganggu sintesis protein pada jamur. Senyawa saponin dapat merusak membran sitoplasma, dengan cara meningkatkan permeabilitas membran sel jamur (Creswell et al., 2005).

Sedangkan hasil pengamatan pada kayu manis serta kombinasi bawang putih dan kayu manis, menunjukkan tingkat efektivitas yang sangat tinggi. Hal ini diduga karena kayu manis memiliki kandungan senyawa seperti alkaloid, saponin, minyak atsiri, tanin, flavonoid, dan glikosida yang berfungsi sebagai antimikroba (Safratilofa, 2016). Minyak atsiri pada kayumanis memiliki senyawa terbanyak yang disebut *sinamaldehyd* sebanyak 60,72%. *Sinamaldehyd* adalah senyawa turunan dari aldehyd yang termasuk dalam senyawa metabolit sekunder golongan polifenolat yang mempunyai efek antimikroba (Wang et al., 2009). Salah satu komponen yang dihambat pembentukannya oleh *sinamaldehyd* adalah zat kitin yang kemudian akan menyebabkan kerusakan dinding sel jamur.

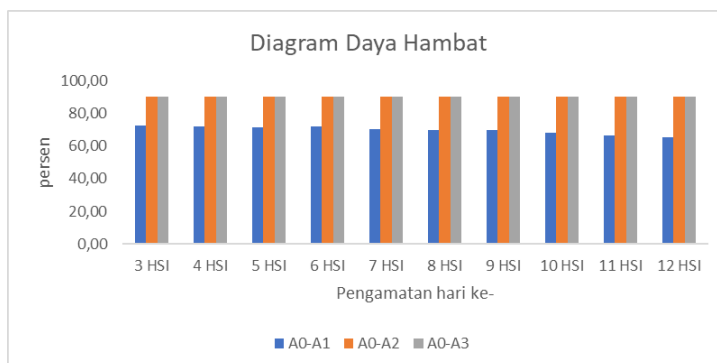
Analisis Pengaruh Pemberian Ekstrak Terbaik Dalam Mengendalikan Pertumbuhan Koloni Jamur *Colletotrichum* sp

Pada uji lanjut BNT pemberian ekstrak bawang putih dan kayu manis terhadap *Colletotrichum* sp memberikan pengaruh yang sangat berbeda nyata. Pemberian perlakuan A2 dan A3 berbeda sangat nyata dengan perlakuan A1 dengan nilai rata-rata daya hambat pertumbuhan koloni jamur tertinggi dari 3 – 12 hsi terdapat pada perlakuan A2 dan A3 yang nilai rata-rata 90%, sedangkan nilai hambat pertumbuhan koloni jamur terendah terdapat pada A1 yang nilai rata-ratanya 65,29% hingga 72,58%.

Tabel 3. Rerata Daya Hambat (100%) Jamur *Colletotrichum* sp. Akibat Perlakuan Pemberian Ekstrak Bawang Putih, Kayu Manis, Serta Kombinasi Bawang dan Kayu Manis Yang Telah Di Transformasikan Dengan Arcsin

	3 HSI	4 HSI	5 HSI	6 HSI	7 HSI	8 HSI	9 HSI	10 HSI	11 HSI	12 HSI
A0-A1	72,58 a	71,89 a	71,61 a	71,97 a	70,52 a	69,87 a	69,62 a	68,05 a	66,70 a	65,29 a
A0-A2	90,00 b	90,00 b	90,00 b	90,00 b	90,00 b	90,00 b	90,00 b	90,00 b	90,00 b	90,00 b
A0-A3	90,00 b	90,00 b	90,00 b	90,00 b	90,00 b	90,00 b	90,00 b	90,00 b	90,00 b	90,00 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang berbeda sangat nyata pada uji BNT 5% (3hsi = 6,09), (4 hsi = 6,18), (5 hsi = 3,84), (6 hsi = 3,96), (7 hsi = 2,85), (8 hsi = 2,57), (9 hsi = 2,68), (10 hsi = 2,55), (11 hsi = 2,68), (12 hsi = 2,71). Nilai yang didapat bersal dari perbandingan perlakuan tanpa pemberian ekstrak terhadap perlakuan pemberian ekstrak bawang putih, kayu manis, dan kombinasi keduanya. Satuan ukuran yang digunakan ialah dalam centimeter (cm).



Gambar 3. Diagram Daya Hambat Pertumbuhan Koloni Jamur *Colletotrichum* sp pada setiap perlakuan.

Hasil pengamatan menunjukkan adanya pengaruh ekstrak bawang putih dan kayu manis dalam menghambat pertumbuhan koloni jamur *Colletotrichum* sp., yaitu pada perlakuan A1, A2, dan A3. Pada diagram diatas terlihat bahwa pemberian ekstrak kayu manis (A2) dan bawang putih dan kayu manis (A3) memiliki daya hambat tertinggi dibandingkan dengan perlakuan bawang putih (A1). Hal ini didukung oleh penelitian sebelumnya yaitu semua jenis minyak atsiri 100% mampu menghambat pertumbuhan patogen *C. gloeosporioides* pada uji in-vitro, pengamatan dilakukan setelah inokulasi setiap 3, 5, 7, dan 9 hari terhadap pertumbuhan luas koloni patogen. Minyak atsiri memiliki sifat antimikroba yang merupakan suatu zat yang mampu mengganggu pertumbuhan dan metabolisme patogennya. Adapun mekanisme kerja antimikroba ialah dengan jalan merusak dinding sel dan menghambat kerja enzim dalam sel (Fahmi, 2016).

Selain itu, flavonoid juga sangat berperan dalam menghambat pertumbuhan jamur. Mekanisme anti jamur dari senyawa flavonoid dengan cara mendenaturasi dan mengkoagulasi protein dari sel jamur. Senyawa flavonoid dapat menimbulkan kompleks protein membran sel jamur. Pembentukan kompleks protein berdampak pada bocornya sel, alhasil organel sel akan keluar secara tak langsung. Hal ini mampu mengganggu mekanisme metabolisme yang berdampak mematikan jamur. Tak hanya itu, flavonoid menjadikan protein terkoagulasi sehingga lisis dan mengganggu permeabilitas membran. Senyawa saponin berperan dalam menghambat pertumbuhan jamur. Mekanisme kerja saponin sebagai anti jamur menyebabkan permukaan dinding sel lisis. Rusaknya dinding sel dapat mengganggu kelangsungan hidup jamur. Saponin berdifusi melalui dinding sel sehingga mengganggu permeabilitas dinding sel (Winarsi, 2011).

Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang menjelaskan bahwa ekstrak kayu manis dengan konsentrasi yang berbeda memiliki zona hambat yang berbeda pula terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Kandungan kimia yang terdapat dalam kayu manis antara lain minyak atsiri, safrole, eugenol, sinamat aldehid, tanin, damar, kalsium oksalat, dan zat penyamak. *World Health Organization* monographs on selected medicinal plants menjelaskan dalam uji eksperimental farmakologi, kayu manis memiliki efek antijamur dan antibakteri (World Health Organization, 1998).

Barnes menyatakan bahwa kayu manis memiliki efek antifungal, antiviral, antibakteri, dan larvasidal. Secara *in vitro*, kayu manis telah terbukti sebagai anti jamur *Candida albicans*. Kayu manis juga memiliki presentase komponen-komponen yang bervariasi, namun secara umum, komponen terbesar dari kayu manis, serta yang paling dominan berperan sebagai agen fungitoksik adalah *sinamaldehyd* dan eugenol (Dama et al., 2013).

KESIMPULAN

1. Karakteristik morfologi makrobiologis dan mikrobiologis patogen penyebab penyakit antraknosa menunjukkan karakterstik koloni jamur *Colletotrichum* sp . pada tanaman cabai merah yaitu :
 - a. Ciri morfologi menunjukkan hasil identifikasi jamur dengan spesies *Colletotrichum gloeosporioides*
 - b. Identifikasi jamur secara mikroskopis menunjukkan konidia memanjang dengan ujung membulat bebrbentuk telur atau lonjong, tidak bersekat, memiliki sifat hialin dengan 1 sel dan berwarna hialin. Sedangkan secara makroskopis jamur berwarna putih, kemudian menjadi kehitaman setelah masa inkubasi lebih dari 7 hari setelah inokulasi. Jamur *Colletotrichum gloeosporioides* memiliki koloni berwarna abu-abu dengan tepi berwarna putih, arah pertumbuhan ke samping menutupi media PDA, dan bentuk koloni beraturan.
2. Pemberian ekstrak bawang putih, kayu manis, dan kombinasi memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan koloni jamur *Colletotrichum* sp. penyebab penyakit antraknosa pada cabai merah secara in-vitro dengan menghambat laju pertumbuhan dan jumlah spora.
3. Ekstrak bawang putih, kayu manis, dan kombinasi efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp. pada cabai merah secara in-vitro. Perlakuan A2 dan A3 memberikan pengaruh terbaik dalam menghambat laju pertumbuhan koloni jamur dengan rata-rata 100%.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyani, F. 2015. *Potensi Ekstrak Lidah Mertua (Sanseveria trivascata) Untuk Mengendalikan Pertumbuhan Jamur (Colletotrichum capsici) Pada Buah Cabai Merah*. Universitas Sanata Dharma.
- Badan Pusat Statistik. 2021. *Produksi Tomat Kalimantan Timur Menurut Kota/ Kabupaten (Ton)*.
- Barnett, H. I., & Barry, B. H. 2003. *Ilustrated General Of Imperfect Fungi* (4th ed.). American Phythopathological. Society Press.
- Creswell, C. J., Kosasih, P., & Iwang, S. 2005. *Analisis Kandungan Senyawa Organik* (3rd ed.). Institut Teknologi Bandung.
- Dama, C., Soelioangan, S., & Tumewu. 2013. Pengaruh Perendaman Plat Resin Akrilik Dalam Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) Terhadap Jumlah Blastospora *Candida albicans*. *Jurnal Fakultas Kedokteran Gigi*, 1(2): 1–5.
- Fahmi, A. N. 2016. *Pengaruh Minyak Atsiri Cengkeh, Sereh Wangi, Kayu Putih, Dan Kayu Manis Terhadap Penyakit Antraknosa (Colletotrichum gloeosporioides) Pada Masa Penyimpanan Buah Pepaya*. Universitas Jember.
- Gupta, N., & Backer. 2014. Garlic Derived Compound Inhibit Human Squalene Monooxygenes. *Journal of Nutrition* , 1(2): 20–25.
- Jahra, Ilmi, N., & Rahim, I. 2019. Karakterisasi Morfologi Cendawan *Colletotrichum* Pada Rhizosfer Tanaman Cabe. *Prosiding Seminar Nasional Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi* , 277–282.
- Safratilofa. 2016. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) Terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi* , 15: 117–129.
- Sila, S., & Sopialena. 2016. Efektifitas Beberapa Fungisida Terhadap Perkembangan Penyakit Dan Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum frutescens*). *Jurnal AGRIFOR*, 15: 117–129.
- Soetjningsih, I. G. R. 2013. *Tumbuh Kembang Anak* (2nd ed.). Penerbit Buku Kedokteran Egc.
- Sukma, D. 2016. *Sehat Tanpa Obat Dengan Bawang Merah dan Bawang Putih*. Rapha Publishing.
- Syahrizal. 2017. Pemanfaatan Bubuk Kayu Manis (*Cinnamomum veru*) sebagai Bioinsektisida Alami Untuk Mengusir Lalat Rumah (*Musca domestica*). *Jurnal Kesehatan Ilmiah Nasuwakes*, 10(1): 108–116.
- Wang, Y. P., Liang, Y., Chen, C. J., Yan, X. D., Li, C. L., & Wang, X. P. 2009. Utilisation Of Potato Leaves And Organophilic Montmorillonite For The Preparation Of Superabsorbent Composite Under Microwave Irradiation. *Polymers & Polymer Composites. Jurnal Upi* 17, 7:423–430.
- Winarsi, N. 2011. *Antioksidan Alami Dan Radikal Bebas*. Kanisius.
- World Health Organization. 1998. *Quality Control Methods For Medicinal Plant Materials*. World Health Organization.
- Zamzami, L., Nursyiwani, E., Syahrizal, & Ermayanti. 2017. The Local Wisdom In Marine Resource Conservation In Indonesia: A Case Study Of Newcomers In Pariamanwest, Sumatra. *Proceedings of The 2nd International Conference on Social and Political Development (ICOSOP 2017)*.