

Efektivitas Ekstrak Gulma dalam Menghambat Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum* sp.) Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) secara *In Vitro*

The Effectiveness of Weed Extract in Inhibiting Antracnose (Colletotrichum sp.) Disease in Chilli (Capsicum annum L.) In Vitro

ENCIK AKHMAD SYAIFUDIN¹⁾, NI'MATULJANNAH AKHSAN^{2)*}, ACHMAD ARYUBI³⁾

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

*e-mail : nimatuljannah@faperta.unmul.ac.id

Manuscript received: 14 September 2022 Revision accepted: 7 Oktober 2022

ABSTRACT

The aim of the study was to determine the effectiveness of weed extracts in inhibiting the growth of *Colletotrichum* sp. and knowing the right concentration of weed extract to inhibit the growth of *Colletotrichum* sp. The research was carried out at the Plant Disease and Pest Laboratory, Faculty of Agriculture, Mulawarman University, Samarinda. The study started from September to December 2021. The study was arranged in a Completely Randomized Design (CRD) with 10 treatments and four replications. The treatments consisted of control (p₀), patikan kebo extract 100 g L⁻¹ (p₁), patikan kebo extract 150 g L⁻¹ (p₂), patikan kebo extract 200 g L⁻¹ (p₃), saliaara extract 100 g L⁻¹ (p₄), patikan kebo extract 150 g L⁻¹ (p₅), saliaara extract 200 g L⁻¹ (p₆), combined extract 100 g L⁻¹ (p₇), combined extract 150 g L⁻¹ (p₈), combined extract 200 g L⁻¹ (p₉). Data analysis used the analysis of variance (ANOVA) and continued with Least Significant Difference the at a significant level of 5%. The results showed that the extracts of patikan kebo and saliaara were effective in inhibiting the growth of the fungus *Colletotrichum* sp. The best extract concentration in inhibiting the growth of the fungus *Colletotrichum* sp. is saliaara extract (*Lantana camara*) 100 g L⁻¹.

Key words: chili, *Colletotrichum* sp., patikan kebo extract, saliaara extract

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak gulma dalam menghambat pertumbuhan koloni jamur *Colletotrichum* sp. dan mengetahui konsentrasi ekstrak gulma yang tepat dalam menghambat pertumbuhan koloni jamur *Colletotrichum* sp. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman, Samarinda. Penelitian dimulai sejak bulan September sampai bulan Desember 2021. Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 10 perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan terdiri atas kontrol (p₀), ekstrak patikan kebo 100 g L⁻¹ (p₁), ekstrak patikan kebo 150 g L⁻¹ (p₂), ekstrak patikan kebo 200 g L⁻¹ (p₃), ekstrak saliaara 100 g L⁻¹ (p₄), ekstrak patikan kebo 150 g L⁻¹ (p₅), ekstrak saliaara 200 g L⁻¹ (p₆), ekstrak kombinasi 100 g L⁻¹ (p₇), ekstrak kombinasi 150 g L⁻¹ (p₈), ekstrak kombinasi 200 g L⁻¹ (p₉). Analisis data menggunakan sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak patikan kebo dan saliaara efektif untuk menghambat pertumbuhan koloni jamur *Colletotrichum* sp. secara *in vitro*. Konsentrasi terbaik dalam menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp. adalah ekstrak saliaara (*Lantana camara*) 100 g L⁻¹.

Kata kunci: cabai, *Colletotrichum* sp., ekstrak patikan kebo, ekstrak saliaara

PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran yang banyak digunakan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu kendala utama dalam budidaya tanaman cabai besar adalah penyakit antraknosa. Penyakit ini disebabkan oleh *Colletotrichum* sp. yang dapat menurunkan hasil yang cukup besar (Gusmarini *et al.* 2014). Antraknosa pada cabai adalah penyakit yang paling sering dijumpai dan hampir selalu terjadi di setiap daerah pertanaman cabai. Penyakit ini dapat mengakibatkan penurunan hasil sampai 50 persen lebih. Infeksi pathogen dapat terjadi sejak tanaman di lapangan sampai tanaman dipanen, karena dapat menurunkan produksi baik secara kualitas maupun kuantitas. Pada tingkat serangan yang berat dapat mematikan tanaman. Serangan pada buah dapat mengakibatkan rusaknya buah dan

turunnya nilai estetika buah cabai sehingga nilai ekonomisnya juga rendah (Ali *et al.* 2012).

Pemanfaatan bahan alami untuk mengendalikan OPT merupakan pilihan yang tepat untuk menekan penggunaan bahan kimia di sektor pertanian. Indonesia merupakan negara tropis yang kaya akan ragam hayati yang dapat dimanfaatkan secara maksimal sebagai pengendali OPT (Subagiya 2013). Pemanfaatan bahan alami seperti jamur, nematoda, dan tumbuh-tumbuhan untuk mengendalikan OPT merupakan pilihan yang tepat untuk menekan penggunaan bahan kimia di sektor pertanian.

Beberapa jenis tumbuhan yang sering berstatus sebagai gulma ternyata berpotensi sebagai sumber bahan antimikrobia. Tumbuhan tersebut mempunyai kandungan bahan aktif yang efektif terhadap jasad sasaran. Keberadaan gulma ini melimpah dan mudah berkembang biak pada kondisi lingkungan yang marginal, contohnya patikan kebo dan saliera. Pemanfaatan gulma ini akan menggeser statusnya menjadi tumbuhan bermanfaat. Patikan kebo (*Euphorbia hirta*) adalah tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai obat herbal dan juga sumber bahan pestisida nabati. Selain itu patikan kebo ini merupakan salah satu rumput yang mengandung senyawa-senyawa kimia dan dapat bersifat sebagai antiseptik, antiinflamasi, antifungal dan antibakterial. Kandungan senyawa kimia tersebut seperti flavonoid, terpenoid selain itu terdapat juga kandungan senyawa aktif lainnya seperti alkaloid dan polifenol (Maretta *et al.* 2019). Saliara (*Lantana camara*) merupakan gulma potensial pada budidaya tanaman, namun ternyata tumbuhan ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan pestisida nabati karena mengandung bahan-bahan aktif seperti senyawa alkaloids (lantanine), flavanoids dan juga triterpenoids (Astriani 2010).

Dari uraian di atas maka perlu dilakukan penelitian dengan tujuan mengetahui efektivitas ekstrak patikan kebo (*Euphorbia hirta*) dan saliera (*Lantana camara*) untuk menghambat pertumbuhan koloni jamur *Colletotrichum* sp. secara *in vitro*. Selain itu untuk mengetahui konsentrasi terbaik ekstrak gulma tersebut untuk menghambat pertumbuhan koloni jamur *Colletotrichum* sp.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Bahan Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan September-November 2021 di Laboratorium Ilmu Hama Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman dan Kebun Percobaan Teluk Dalam Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat *Colletotrichum* sp, akuades, alkohol, media *Potato Dextrose Agar* (PDA), ekstrak daun patikan kebo (*Euphorbia hirta*) dan saliera (*Lantana camara*). Alat yang digunakan adalah *autoclave*, mikroskop, kamera opti lab, cawan petri, blender, lampu spiritus, enkas.

Rancangan Percobaan

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas 10 perlakuan, masing-masing dilakukan dengan empat ulangan. Perlakuan adalah sebagai berikut:

- p₀ = 0 g L⁻¹ air (Kontrol)
- p₁ = 100 g L⁻¹ air ekstrak daun patikan kebo
- p₂ = 150 g L⁻¹ air ekstrak daun patikan kebo
- p₃ = 200 g L⁻¹ air ekstrak daun patikan kebo
- p₄ = 100 g L⁻¹ air ekstrak daun saliera
- p₅ = 150 g L⁻¹ air ekstrak daun saliera
- p₆ = 200 g L⁻¹ air ekstrak daun saliera
- p₇ = 100 g L⁻¹ air kombinasi ekstrak daun patikan kebo dan saliera (50:50)
- p₈ = 150 g L⁻¹ air kombinasi ekstrak daun patikan kebo dan saliera (50:50)
- p₉ = 200 g L⁻¹ air kombinasi ekstrak daun patikan kebo dan saliera (50:50)

Prosedur Penelitian

1. Penyiapan Isolat *Colletotrichum* sp.

Isolat *Colletotrichum* sp, diperoleh dengan cara mengisolasi patogen dari buah cabai yang menunjukkan gejala antraknosa. Isolat menggunakan teknik *moist chamber*. Bagian buah dipotong setengah pada bagian yang sehat dan sakit dengan ukuran 0,5 cm x 0,5 cm. Potongan buah dicuci dan direndam di dalam akuades steril dan dilakukan sterilisasi permukaan dengan cara mencelupkan bagian buah tersebut ke dalam larutan alkohol 70%, setelah itu dibilas dengan mencelupkan ke dalam akuades steril dua kali. Potongan buah dikeringkan di atas tisu di dalam cawan petri dan selanjutnya diletakkan pada media PDA di cawan petri. Tiap cawan petri berisi tiga potongan buah cabai yang disusun terpisah. Cawan petri diinkubasi dalam inkubator pada suhu kamar selama 3-4 hari. Miselium jamur yang tumbuh dari buah diisolasi kembali pada media PDA dan diinkubasi selama 1 minggu. Hasil dari isolasi ini kemudian diidentifikasi secara makroskopis dan mikroskopis untuk memastikan isolat yang di dapat adalah jamur *Colletotrichum* sp.

2. Penyiapan Ekstrak Gulma

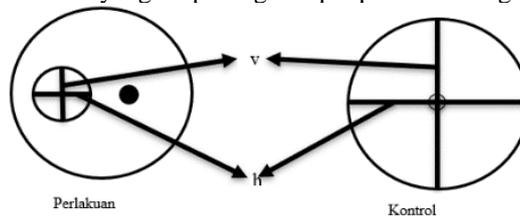
Bahan ekstraksi daun patikan kebo dan saliera diambil langsung dari sekitar Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman. Pembuatan ekstraksi gulma dilakukan dengan cara: daun patikan kebo dan saliera yang segar dan terpilih dicuci bersih dan ditimbang sesuai perlakuan yaitu 100; 150; dan 200 g untuk masing-masing daun patikan kebo dan saliera. Bahan tersebut secara terpisah dihaluskan dengan blender dengan penambahan air untuk masing-masing perlakuan hingga volume 1 L. Ekstrak yang dihasilkan masing-masing adalah 100; 150; dan 200 g L⁻¹ air ekstrak daun patikan kebo dan ekstrak daun saliera. Selain itu disiapkan pula untuk perlakuan kombinasi, yaitu 100; 150; dan 200 g L⁻¹ air kombinasi ekstrak daun patikan kebo dan saliera(50:50). Ekstrak yang didapatkan dituang ke dalam botol, lalu ditutup dan disimpan selama 24 jam pada suhu ruang.

3. Uji Efektivitas Penghambatan Ekstrak Gulma terhadap *Colletotrichum* sp. Secara *In-Vitro*

Uji penghambatan jamur menggunakan metode Kirby-Bauer yang dikenal dengan metode cakram kertas (Fagbohun *et al.* 2012). Cakram kertas yang disiapkan direndam dalam larutan ekstrak uji sesuai konsentrasi perlakuan. Miselium jamur uji diletakkan pada titik 3 cm dari tepi cawan petri, setelah itu 3 cm di sebelah jamur uji ke arah tengah diletakkan cakram kertas. Selanjutnya cawan petri perlakuan tersebut diletakkan dalam inkubator dan diinkubasi selama 7 hari pada suhu 27°C. Pengamatan pertumbuhan jamur dimulai pada umur 3-7 hari setelah aplikasi (hsa).

Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati yaitu morfologi jamur, diameter koloni jamur tanpa perlakuan, dan diameter koloni jamur *Colletotrichum* sp. yang diberi perlakuan/aplikasi ekstrak gulma. Pengukuran diameter koloni dilakukan dengan mengukur diameter koloni secara vertikal dan horizontal yang berpotongan tepat pada titik tengah jamur pada cawan petri.



Rumus pengukuran diameter yaitu $D = \frac{v+h}{2}$

Keterangan:

- D = Diameter Jamur *Colletotrichum* sp.
- v = Diameter Vertikal Koloni Jamur *Colletotrichum* sp.
- h = Diameter Horizontal Koloni Jamur *Colletotrichum* sp.
- = Cakram Kertas

Data diameter pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp. yang diperoleh dilanjutkan dengan menghitung persentase penghambatan ekstrak gulma terhadap jamur *Colletotrichum* sp. Daya hambat ekstrak gulma terhadap pertumbuhan jamur dihitung dengan rumus sebagai berikut (Nurhayati 2011):

Daya hambat = $\frac{k-p}{k} \times 100\%$

Keterangan :

- k = Diamater koloni pada media kontrol
- p = Diameter koloni pada media perlakuan

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam dan apabila berbeda nyata akan dilakukan uji lanjut dengan Uji BNT pada taraf 5%.

HASIL DAN DISKUSI

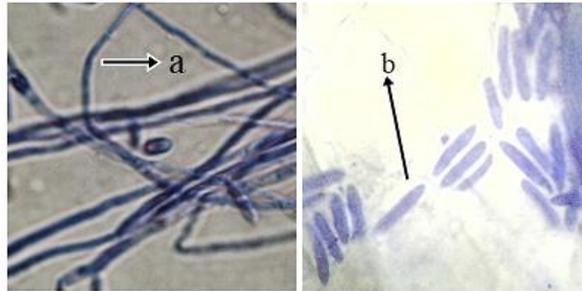
1. Morfologi Jamur *Colletotrichum* sp.

Hasil pengamatan morfologi jamur secara makro di atas media PDA sebagai berikut: permukaan koloni halus seperti kapas diawali dengan warna putih, kemudian keabu-abuan dan menjadi hitam. Warna hitam merupakan kumpulan badan buah dari *Colletotrichum* sp. (Gambar 1). Barnett and Barry (2003), menyebutkan bahwa jamur anggota genus *Colletotrichum* memiliki karakteristik makromorfologis koloni yang berwarna putih dan mempunyai tekstur koloni halus seperti kapas. Pengamatan mikromorfologis terlihat hifa bersekat dan konidia tersebar berbentuk silindris dengan ujung tumpul/*ovoid* (Gambar 2). Jamur *Colletotrichum* sp. memiliki konidia berbentuk *ovoid* hingga sabit, dan hialin dengan satu sel (Barnet and Hunter 1972). Ada banyak variasi dalam bentuk konidia di antara *Colletotrichum* sp., yaitu C.

gloeosporioides memiliki konidia lonjong dengan ujung tumpul, *C. acutatum* memiliki bentuk konidia elips hingga gelendong, *C. dematium* dengan bentuk konidia sabit dengan lengkung yang dangkal dan beberapa berbentuk gelendong yang meruncing di setiap ujungnya, *C. destructivum* berbentuk panjang, relatif sempit dan lurus sedikit lengkungan dan *C. fragariae* memiliki konidia dengan satu ujung membulat dan ujung lainnya meruncing (Hyde *et al.* 2009). Berdasarkan karakter mikromorfologis jamur *Colletotrichum* sp. diduga memiliki kemiripan dengan jamur *C. gloeosporioides* karena memiliki kesamaan dalam bentuk konidia yakni konidia berbentuk silindris. Hifa bersekat, memanjang dan bercabang. *C. gloeosporioides* memiliki konidia lurus, lonjong atau silindris dengan ujung bulat atau tumpul dan hialin. Hifa yang diamati adalah hialin, sederhana, bersekat dan bercabang. Konidiofor panjang, hialin, bersekat, dan tidak bercabang (Gautam 2014).



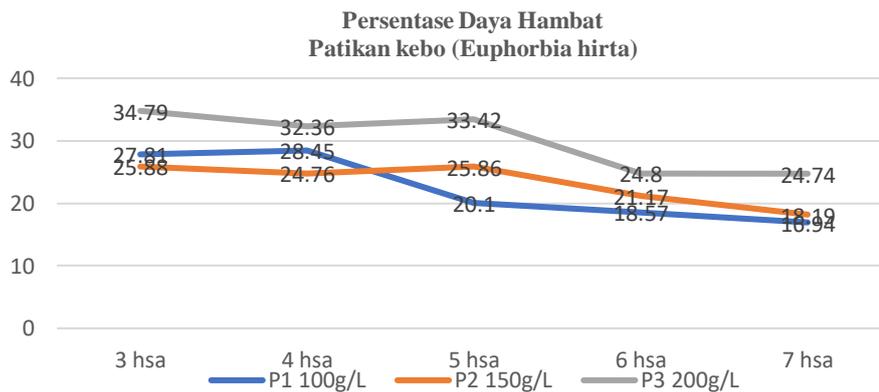
Gambar 1. Koloni *Colletotrichum* sp.



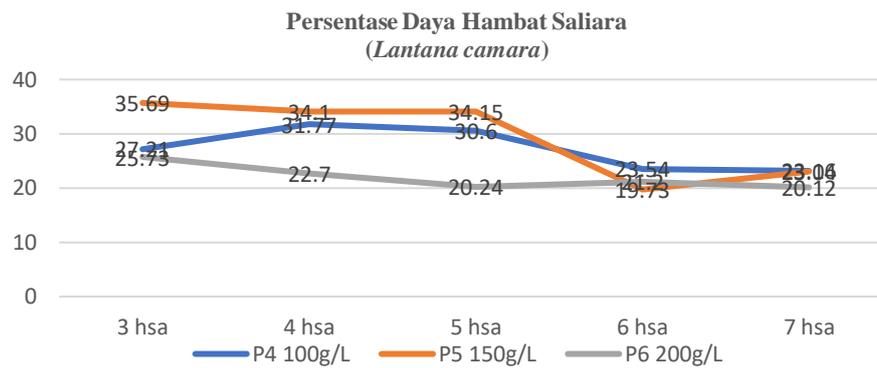
Gambar 2. Hifa bersekat (a) dan Konidia (b) *Colletotrichum* sp.(400x)

2. Persentase Penghambatan Ekstrak Gulma terhadap *Colletotrichum* sp.

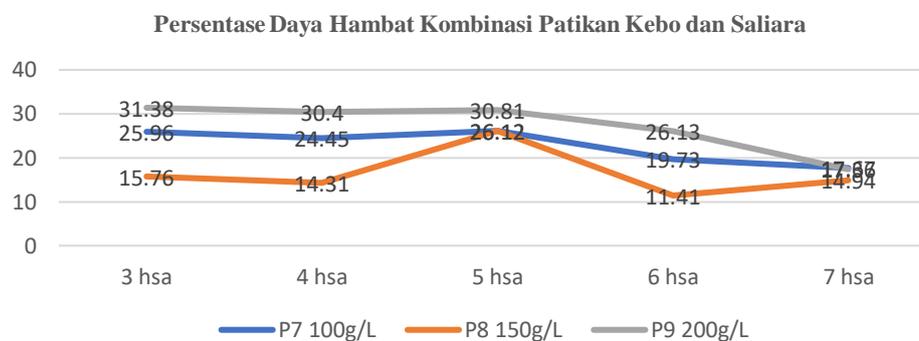
Data hasil pengukuran diameter perkembangan jamur *Colletotrichum* sp. menunjukkan bahwa pada setiap perlakuan pemberian ekstrak, nilai rata-rata diameter koloni jamur *Colletotrichum* sp. lebih kecil dibandingkan dengan diameter koloni jamur *Colletotrichum* sp. pada perlakuan tanpa pemberian ekstrak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun patikan kebo dan saliera serta kombinasi keduanya efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp. dari hasil pengamatan selama 3 sampai 7 hari pengamatan (Gambar 3, 4, dan 5). Hal ini diduga karena ekstrak patikan kebo dan saliera mengandung senyawa yang bersifat fungistatik dengan menghambat pertumbuhan jamur. Patikan kebo mengandung senyawa kimia yang bersifat sebagai antiseptik, antiinflamasi, antifungal, dan anti bakterial, dan kandungan senyawa saponin, flavonoid, terpenoid, polifenol, glikosida, sterol, eufosterol, jambulol, asam melisat, asam forbat, alkaloid, gula, dan tannin (Karim *et al.* 2015). Daun saliera juga mengandung senyawa alkaloid, flavonida, terpenoid, tannin, steroid, saponin, minyak atsiri (Rajashekar *et a.* 2014). Senyawa yang terdapat pada patikan kebo dan saliera yang bersifat sebagai antifungi adalah flavonoid. Flavonoid dapat bertindak sebagai antijamur karena mempunyai fenol yang dapat mendenaturasi protein dan dapat merusak membran sel yang bersifat *irreversible* (Sariningsih *et al.* 2015).



Gambar 3. Rerata persentase daya hambat patikan kebo (*Euphorbia hirta*) terhadap jamur *Collethotrichum* sp.



Gambar 4. Rerata persentase daya hambat saliarda (*Lantana camara*) terhadap jamur *Colletotrichum* sp.



Gambar 5. Rerata persentase daya hambat kombinasi patikan kebo dan saliarda terhadap jamur *Colletotrichum* sp.

Mekanisme kerja fenol yaitu dapat membentuk senyawa kompleks dengan ergosterol yang terdapat dalam membran sel jamur, senyawa kompleks tersebut menyebabkan pori-pori membesar pada sel jamur. Lewat pori-pori inilah komponen kecil dari isi sel jamur keluar seperti asam nukleat dan protein lainnya. Hal tersebut bila terus berlangsung akan menyebabkan kematian jamur (Rochani 2009). Kompleks fenol berada dalam keadaan lemah, disosiasi tidak langsung yang menyebabkan fenol menembus sel. Pada konsentrasi tinggi senyawa fenol dapat menyebabkan lisis pada sel membran. Fenol mempunyai kelarutan yang tinggi pada lipid, maka efek terbesar fenol adalah kemampuannya bergabung dengan komponen lipid sel. Membran sel pada jamur tersusun atas fosfolipid yang akan menyebabkan permeabilitas membran sel terganggu sehingga jamur terhambat (Wahyuningtyas 2008). Fenol apabila digunakan dalam konsentrasi tinggi akan merusak membran sitoplasma secara total dan mengendapkan protein sel, rusaknya membran sitoplasma akan menyebabkan bocornya metabolit penting dan selanjutnya dapat menginaktifkan sejumlah sistem enzim bakteri. Fenol efektif terhadap bentuk vegetatif bakteri dan kebanyakan fungi (Kumalasari dan Sulistyani 2011).

Selain senyawa flavonoid yang terdapat pada ekstrak saliarda, terdapat pula senyawa *squalane* yang membuat ekstrak saliarda lebih efektif dibandingkan dengan ekstrak patikan kebo. Senyawa *squalene* merupakan golongan senyawa trans terpenoid yang diketahui memiliki aktivitas antimikroba dengan merusak membran sel jamur sehingga terjadi kebocoran ion dari sel jamur. Daya hambat ekstrak saliarda (*Lantana camara*) juga dapat disebabkan oleh adanya senyawa asam lemak yang terkandung, yaitu *hexadecanoic acid* yang merupakan senyawa asam lemak jenuh, senyawa asam lemak memiliki sifat antifungi dengan target merusak struktur dan fungsi dinding sel dan membran (Fitriani *et al.* 2012).

Senyawa asam lemak yang terkandung dalam ekstrak saliarda diduga dapat bekerja secara sinergis sehingga senyawa aktif seperti flavonoid, terpenoid dapat meningkatkan pengaruh aktivitas antifungi.

Berdasarkan pengamatan pada 7 hsa (Gambar 3, 4, dan 5), terlihat adanya penurunan hambatan ekstrak gulma terhadap jamur *Colletotrichum* sp. karena senyawa aktif pada ekstrak telah terurai seiring berjalannya waktu pengamatan. Dalam istilah antifungi dikenal ada dua pengertian, yaitu fungisidal dan fungistatik. Fungisidal merupakan suatu senyawa yang mampu membunuh fungi, sedangkan fungistatik adalah senyawa yang mampu menghambat pertumbuhan fungi tanpa membunuhnya (Minasari and Dominika 2017), sehingga dapat ditentukan sifat antimikroba dari ekstrak patikan kebo dan saliarda adalah sebagai fungistatik, yang berarti hanya mampu untuk menghambat pertumbuhan jamur *Colletotrichum* sp. dikarenakan menurunnya efektivitas kerja dari senyawa-senyawa yang terdapat pada ekstrak patikan kebo dan saliarda. Senyawa yang bersifat fungistatik seperti fenolik mampu mendegradasi protein. Kerusakan pada struktur tersier protein menyebabkan protein kehilangan sifat-sifat aslinya. Protein yang terdenaturasi menyebabkan kerapuhan pada dinding sel

beberapa jamur patogen sehingga mudah ditembus senyawa aktif lainnya yang bersifat fungistatik. Jika protein yang terdenaturasi adalah protein enzim maka enzim tidak dapat bekerja, sehingga menyebabkan metabolisme dan proses penyerapan nutrisi menjadi terganggu (Putri 2013).

Pada perlakuan ekstrak kombinasi, ekstrak kombinasi patikan kebo dan saliera 100 g L⁻¹ (p₇); 150 g L⁻¹ (p₈); dan 200 g L⁻¹ (p₉), hasil yang diperoleh terlihat rendah dan tidak ada perubahan yang nyata dari perlakuan ekstrak kombinasi dibandingkan dengan ekstrak tunggal yang menunjukkan bahwa ekstrak kombinasi bersifat antagonis. Efek antagonis adalah keadaan efek dua senyawa yang sama menimbulkan respons saling berlawanan atau menetralkan (Dick 2011). Hal ini juga dikarenakan pada ekstrak masih terdapat senyawa yang dimungkinkan dapat bereaksi satu dengan yang lain sehingga dapat mempengaruhi aktivitas penghambatannya.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut: pemberian ekstrak gulma patikan kebo dan saliera efektif menghambat pertumbuhan koloni jamur *Colletotrichum* sp. secara *in-vitro*; konsentrasi yang sangat efektif untuk menghambat pertumbuhan koloni jamur *Colletotrichum* sp. adalah 100 g L⁻¹ ekstrak saliera.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali M, Puspita F, Siburian MM. 2012. Uji beberapa konsentrasi ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap penyakit antraknosa yang disebabkan oleh jamur *Colletotrichum capsici* pada buah cabai merah pascapanen. *Sagu Agricultural Science and Technology Journal* 11(2).
- Astriani D. 2010. Pemanfaatan gulma babadotan dan tembelekan dalam pengendalian *Sitophilus* spp. pada benih jagung. *Jurnal AgriSains* 1(1).
- Barnett HL, Barry BH. 2003. *Ilustrated Genera of Imperfect Fungi*, 4 th ed. American Phythopathological Society Press, St. Paul.
- Barnett AL, Hunter BB. 1972. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Burgers Publishing Company, Minnea Polls, Minesola
- Dick RM. 2011. *General Pharmacologic Concepts*. Jones and Bartlet Learning: London. 17-19.
- Fagbohun ED, Lawal OU, Ore ME. 2012. The proximate, mineral and phytochemical analysis of the leaves of *Ocimum gratissimum* L., *Melanthera scandens* A., and *Leea guineensis* L. and their medicinal value. Article in *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology* 3(1).
- Fitriani A, Hamdiyati Y, Engriyani R. 2012. Aktivitas antifungi ekstrak etanol daun salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.) terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* secara *in vitro*. *Journal Biosfer* 29(2).
- Gautam A. 2014. The genera *Colletotrichum*: an incitant of numerous new plant diseases in India. *Journal on New Biological Reports* 3(1) : 9–21.
- Gusmarini M, Suskandini RD, Nurdin M, Akin HM. 2014. Pengaruh beberapa jenis ekstrak tumbuhan terhadap penyakit antraknosa pada tanaman cabai besar (*Capsicum annum* L.) di lapangan. *Jurnal Agrotek Tropika* 2(2): 197–201.
- Hyde KD, Cai L, Mckenzie EHC, Yang YL, Zhang JZ, Prihastuti H. 2009. *Colletotrichum*: a catalogue of confusion. *Fungal Diversity* 1–17.
- Karim K, Jura MR, Sabang SM. 2015. Uji aktivitas antioksidan ekstrak daun patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.). *J. Akad. Kim* 4(2): 56–63.
- Kumalasari, E, Sulistyani N. 2011. Aktivitas antifungi ekstrak etanol batang binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen.) terhadap *Candida albicans* serta skrining fitokimia. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian* 1(2): 51–62.
- Maretta G, Kuswanto E, Septikayani NI. 2019. Efektifitas ekstrak daun patikan kebo (*Euphorbia Hirta* L.) sebagai ovisida terhadap nyamuk demam berdarah dengue (*Aedes aegypti*). *Jurnal Tadris Biologi* 10(1): 2086–5945.
- Minasari, Dominika D. 2017. Efek fungisitas, fungisidal ekstrak kayu manis terhadap *Candida albicans* dan efek bakteristatis bakterisidal terhadap *Staphylococcus aureus* dari denture stomatitis. *Jurnal Ilmiah Pannmed* 12(1).
- Nurhayati. 2011. Efektivitas ekstrak daun sirih terhadap infeksi *Colletotrichum capsici* pada buah cabai. *Dharmapala* 3(2).
- Putri AU. 2013. Uji potensi antifungi ekstrak berbagai jenis lamun terhadap fungi *Candida albicans*. Universitas Hassanudin.
- Rajashekar Y, Ravindra KV, Bakthavatsalam N. 2014. Leaves of *Lantana camara* Linn.(Verbenaceae) as a potential insecticide for the management of three species of stored grain insect pests. *Journal of Food Science and Technology* 51(11): 3494-3499.
- Rochani N. 2009. Uji aktivitas antijamur ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen) terhadap *Candida albicans* serta skrining fitokimianya. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sariningsih P, Susanah Rita, W., dan Puspawati, N. M. 2015. Identifikasi dan uji aktivitas senyawa flavonoid dari ekstrak daun trembesi (*Samanea saman* (Jacq.) Merr) sebagai pengendali jamur *Fusarium* sp. pada tanaman buah naga.

JURNAL KIMIA 9(1): 20–26.

Wahyuningtyas E. 2008. Pengaruh ekstrak *Graptophyllum pictum* terhadap pertumbuhan *Candida albicans* pada plat gigi tiruan resin akrilik. Indonesian Journal of Dentistry 15(3): 187–191.