

Efektivitas Penghambatan Ekstrak Tumbuhan Obat Lokal Terhadap Pertumbuhan *Colletotrichum gloeosporioides* Penyebab Penyakit Bercak Daun Alpukat

Lilies Supriati¹, Mulyati Widayanti², Adrianson Agus Djaya¹, Rahmawati Budi Mulyani¹
dan Moch. Anwar¹

¹) Fakultas Pertanian UPR

²) Alumnus Fakultas Pertanian UPR

Email: lilies.supriati@gmail.com

Abstrak

Penyakit bercak daun alpukat (*Colletotrichum gloeosporioides*) sangat merugikan, serangan penyakit terjadi pada daun, ranting, bunga dan buah hingga ke penyimpanan dan pemasaran. Pengendalian penyakit tanaman yang bersifat ramah lingkungan dan aman bagi kesehatan dapat dilakukan menggunakan tumbuhan obat lokal, namun informasi penelitian tentang hal ini belum banyak. Penelitian bertujuan untuk mengetahui efektivitas penghambatan tumbuhan obat lokal yang efektif menekan pertumbuhan jamur patogen *C. gloeosporioides* penyebab penyakit bercak daun tanaman alpukat secara *in vitro*. Perlakuan terdiri dari 4 taraf konsentrasi ekstrak tumbuhan obat lokal yang berbeda, yaitu: P₀ (kontrol tanpa ekstrak), P₁ (ekstrak pasak bumi, *Eurycoma longifolia* 5%), P₂ (ekstrak pasak bumi 10%), P₃ (ekstrak pasak bumi 15%), P₄ (ekstrak pasak bumi 20%), P₅ (ekstrak akar kuning, *Arcangelisia flava* Merr. 5%), P₆ (ekstrak akar kuning 10%), P₇ (ekstrak akar kuning 15%), P₈ (ekstrak akar kuning 20%), P₉ (ekstrak umbi hati tanah, *Angiopteris evecta* 5%), P₁₀ (ekstrak umbi hati tanah 10%), P₁₁ (ekstrak umbi hati tanah 15%), P₁₂ (ekstrak umbi hati tanah 20%), P₁₃ (ekstrak umbi sarang semut, *Myrmecodia pendens* Merr. 5%), P₁₄ (ekstrak umbi sarang semut 10%), P₁₅ (ekstrak umbi sarang semut 15%) dan P₁₆ (ekstrak umbi sarang semut 20%). Hasil penelitian menunjukkan ekstrak akar pasak bumi pada taraf konsentrasi 20% sangat efektif menghambat pertumbuhan diameter koloni jamur *C. gloeosporioides* dengan efektivitas penghambatan 94.4%, dan efektif menghambat perkecambahannya sebesar 6.81%.

Kata kunci: Tumbuhan obat lokal, konsentrasi, *C. gloeosporioides*.

Abstract

Avocado leaf spot disease (*Colletotrichum gloeosporioides*) causes a lot of losses, pathogen attacks occur on leaves, twigs, flowers and fruit, and also attacks harvests in storage and marketing. Environmentally friendly and safe for health plant disease control can be done using local medicinal plants, but research information about this is not much. The aim of the study was to determine the effectiveness of inhibition of local medicinal plants extract that effectively suppress the growth of pathogenic fungi *Colletotrichum gloeosporioides* that cause leaf spot disease in avocado plants *in vitro*. The treatment consisted of four levels of concentration which different of local medicinal plant extracts, namely: P₀ (without extract), P₁ (*pasak bumi*, *Eurycoma longifolia* extract 5%), P₂ (*pasak bumi* extract 10%), P₃ (*pasak bumi* extract 15%), P₄ (*pasak bumi* extract 20%), P₅ (*akar kuning*, *Arcangelisia flava* Merr. extract 5%), P₆ (*akar kuning* extract 10%), P₇ (*akar kuning* extract 15%), P₈ (*akar kuning* extract 20%), P₉ (*hati tanah*, *Angiopteris evecta* extract 5%), P₁₀ (*hati tanah* extract 10%), P₁₁ (*hati tanah* extract 15%), P₁₂ (*hati tanah* extract 20%), P₁₃ (*umbi sarang semut*, *Myrmecodia pendens* Merr extract 5%), P₁₄ (*umbi sarang semut* extract 10%), P₁₅ (*umbi sarang semut* extract 15%) dan P₁₆ (*umbi sarang semut* extract 20%). The result showed that *pasak bumi* (*Eurycoma longifolia*) extract at a concentration level of 20% was very effective in inhibiting the growth fungal colony diameter *C. gloeosporioides* with inhibitory effectiveness of 94.4% and effective inhibition of 6.81% spore germination.

Key words: Local medicinal plants, concentration, *C. gloeosporioides*.

Pendahuluan

Penyakit pada tanaman alpukat salah satunya disebabkan oleh jamur patogen *Colletotrichum gloeosporioides*, serangannya tidak hanya terjadi pada daun namun juga menyerang ranting, bunga dan buah alpukat hingga ke penyimpanan. Serangan berat pada daun menyebabkan daun-daun yang terserang mudah gugur, sehingga ranting-ranting tanaman alpukat menjadi gundul (Syahnen dan Ekanitha, 2015).

Pengendalian penyakit secara umum dilakukan menggunakan fungisida sintetik, pengendalian dengan fungisida sintetik secara kontinyu dan berlebihan dapat berdampak negatif terhadap lingkungan, kesehatan konsumen karena efek residu dari fungisida sintetik. Alternatif pengendalian tanaman yang ramah dan tidak berdampak pada lingkungan serta kesehatan konsumen dapat dilakukan dengan menggunakan tumbuhan obat lokal sebagai dasar pembuatan fungisida nabati.

Penggunaan fungisida nabati untuk mengendalikan penyakit bercak daun alpukat merupakan salah satu cara menerapkan sistem pertanian ramah lingkungan. Jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai fungisida nabati adalah tumbuhan obat. Noorhayati (2012) melaporkan tumbuhan obat lokal yang mengandung senyawa bioaktif (metabolit sekunder) banyak dijumpai di hutan-hutan Kalimantan, dan oleh masyarakat setempat dimanfaatkan untuk mengobati berbagai penyakit, luka, mengawetkan makanan, daging, dan lain-lain. Hal ini merupakan kearifan lokal yang harus dilestarikan. Tumbuhan obat yang dapat digunakan sebagai bahan dasar fungisida nabati diantaranya pasak bumi, akar kuning, hati tanah, sarang semut. Menurut Novaryatiin *et al.* (2018) tumbuhan obat mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, tannin, flavonoid, steroid, kuasonoid dan lignin yang bersifat sebagai antijamur. Hasil percobaan Widayanti (2019) diketahui ekstrak murni tumbuhan akar kuning, pasak bumi, hati tanah dan sarang semut dari hasil fermentasi EM₄ mampu menekan pertumbuhan jamur patogen *Sclerotium rolfsii* secara *in vitro* dengan daya hambat 93.75%. Pemanfaatan tumbuhan obat lokal untuk mengendalikan patogen yang menyerang tanaman belum banyak diinformasikan, oleh sebab itu penelitian tentang hal tersebut perlu dilakukan. Tujuan penelitian untuk mengetahui efektivitas penghambatan tumbuhan obat lokal yang efektif menekan pertumbuhan jamur patogen *C. gloeosporioides* penyebab penyakit bercak daun tanaman alpukat secara *in vitro*.

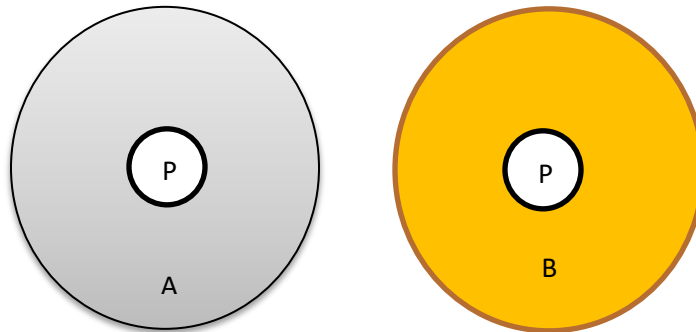
Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan bulan September tahun 2020 di laboratorium Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya.

Metode Penelitian. Penelitian dilakukan secara *in vitro* tanpa rancangan penelitian. Perlakuan terdiri dari: P₀ (kontrol tanpa ekstrak), P₁ (ekstrak pasak bumi, *Eurycoma longifolia* 5%), P₂ (ekstrak pasak bumi 10%), P₃ (ekstrak pasak bumi 15%), P₄ (ekstrak pasak bumi 20%), P₅ (ekstrak akar kuning, *Arcangelisia flava* Merr., 5%), P₆ (ekstrak akar kuning 10%), P₇ (ekstrak akar kuning 15%), P₈ (ekstrak akar kuning 20%), P₉ (ekstrak umbi hati tanah (*Angiopteris evecta*) 5%), P₁₀ (ekstrak umbi hati tanah 10%), P₁₁ (ekstrak umbi hati tanah 15%), P₁₂ (ekstrak umbi hati tanah, *Angiopteris evecta*, 20%), P₁₃ (ekstrak umbi sarang semut (*Myrmecodia pendens* Merr.) 5%), P₁₄ (ekstrak umbi sarang semut 10%), P₁₅ (ekstrak umbi sarang semut 15%) dan P₁₆ (ekstrak umbi sarang semut 20%). Setiap perlakuan diulang 3 kali.

Pelaksanaan Percobaan. Daun alpukat yang bergejala penyakit bercak daun diperoleh dari kebun alpukat petani Jl. Misik Kelurahan Kalamancangan, diisolasi dan dikulturkan pada media PDA dalam cawan petri dengan diameter 9 cm, diinkubasi selama 5 hari. Identifikasi terhadap jamur patogen berdasarkan bentuk makroskopis dan mikroskopisnya merujuk pada Barnett dan Hunter (1972) dan Domsch *et al.* (1980). Hasil identifikasi berdasarkan ciri makroskopis dan mikroskopis diketahui penyebab penyakit bercak daun pada tanaman alpukat milik petani di Jl. Misik adalah jamur *Colletotrichum gloeosporioides*. Patogen yang teridentifikasi direkulturisasi pada media PDA dalam cawan petri sebagai biakan murni. Pembuatan ekstrak fungisida nabati berbahan tumbuhan obat lokal dilakukan dengan fermentasi selama 7 hari menggunakan EM₄, teknik fermentasi mengacu pada BPTP Jambi (2017). Ekstrak fungisida nabati sesuai taraf konsentrasi

perlakuan dicampurkan pada media PDA dalam botol erlenmeyer volume 250 mL dan disterilisasi dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit. Sterilisasi media dengan tujuan untuk mengkondisikan media yang steril dan tanpa mempengaruhi efektivitas bahan aktif yang terkandung dalam ekstrak pestisida nabati. Uji daya hambat secara dilakukan dalam cawan petri sesuai metode Ana *et al.* (2015). Media PDA sebanyak 10 mL yang telah dicampur dengan ekstrak fungisida nabati dituang ke dalam cawan petri dan dibiarkan sampai padat dan dingin, setelah itu baru diletakkan jamur patogen di tengah-tengah media. Daya hambat jamur diamati mulai 2-8 hsi (hari setelah inokulasi) (Gambar 1). Media PDA steril yang telah dicampur ekstrak fungisida nabati berbahan tumbuhan obat lokal sebanyak 10 ml dituang dalam cawan petri didinginkan sebagai pelaksanaan uji *in vitro* seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Percobaan *in vitro* uji daya hambat ekstrak fungisida nabati jamur patogen, (A) kontrol pada media PDA, (B) media PDA mengandung ekstrak tumbuhan obat lokal, (P) jamur patogen.

Kemampuan ekstrak fungisida nabati berbahan tumbuhan obat lokal terhadap daya kecambah jamur patogen dilakukan dengan cara sebagai berikut: jamur patogen dari kultur murni diambil menggunakan bor gabus \emptyset 5 mm dan dikulturkan pada 10 ml media PDA padat dalam cawan petri, diinkubasi selama 7 hari pada suhu ruang. Selanjutnya, kultur jamur patogen diberikan 10 ml ekstrak fungisida nabati sesuai konsentrasi perlakuan, dan pada permukaan koloni jamur dikuas menggunakan kuas halus agar spora jamur terlepas. Suspensi jamur patogen disaring dengan kain furing putih steril agar hifa jamur tidak terikut dan ditampung dalam botol erlenmeyer 30 ml mulut botol disumbat kapas steril, diinkubasi selama 24 jam. Satu tetes suspensi jamur patogen diambil menggunakan pipet steril diteteskan pada objek glass cekung dan ditetesi dengan satu tetes methylene blue. Perkecambahan spora diamati di bawah mikroskop cahaya binokuler dengan pembesaran 400x pada 5 bidang pandang. Spora dikatakan berkecambah apabila telah membentuk buluh kecambah (Widiantini *et al.*, 2017).

Variabel Pengamatan. Pengamatan yang dilakukan terdiri atas: 1). Diameter koloni jamur patogen pada cawan petri (mm) diukur menggunakan jangka sorong digital, dilakukan pada umur 2-8 hsi. 2). Efektivitas penghambatan fungisida nabati (%) dihitung menggunakan formula merujuk pada Elfina *et al.* (2015) dengan kriteria sebagai berikut: 0% = tidak efektif, >0%-20% = sangat kurang efektif, >20%-40% = kurang efektif, >40%-60% = cukup efektif, >60%-80% = efektif dan >80% = sangat efektif. 3). Perkecambahan spora jamur *C. gloeosporioides* (%) dihitung menggunakan formula (Yani *et al.*, 2016): $PK = (C/K) \times 100\%$, PK = persentase perkecambahan spora, C = Jumlah konidia (spora) yang berkecambah, K = jumlah konidia (spora) yang diamati pada satu bidang pandang,

Analisa Data. Data hasil pengamatan dari percobaan dianalisis menggunakan analisis tabulasi dan grafik, selanjutnya diinterpretasikan.

Hasil dan Pembahasan

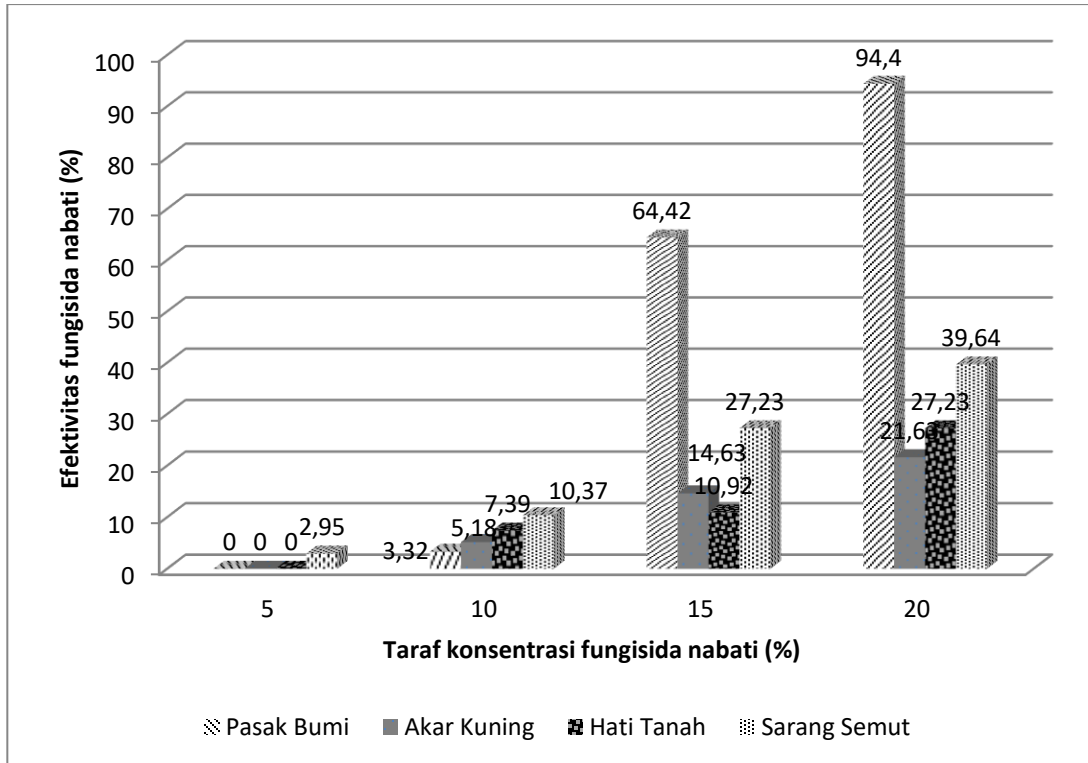
1. Diameter Koloni *C. gloeosporioides*. Rata-rata pertumbuhan diameter koloni *C. gloeosporioides* dengan perlakuan konsentrasi ekstrak fungisida nabati berbahan tumbuhan obat lokal dengan taraf konsentrasi yang berbeda seperti pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Rata-rata pertumbuhan diameter koloni *C. gloeosporioides* dengan perlakuan beberapa konsentrasi fungisida nabati berbahan tumbuhan obat lokal pada umur 2-8 hsi.

Konsentrasi fungisida nabati (P)	Pertumbuhan diameter koloni (mm)/ umur (hsi)							
	2	3	4	5	6	7	8	
P ₀ (kontrol)	26.5	41.0	54.5	64.5	80.0	87.0	90.0	
P ₁ (pasak bumi 5%)	10.3	35.5	50.0	61.0	76.8	84.8	90.0	
P ₂ (pasak bumi 10%)	9.0	32.6	49.5	58.3	70.0	78.0	87.0	
P ₃ (pasak bumi 15%)	5.0	16.0	19.1	32.6	30.1	30.6	32.0	
P ₄ (pasak bumi 20%)	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	
P ₅ (akar kuning 5%)	23.5	37.3	51.0	60.8	78.5	84.0	90.0	
P ₆ (akar kuning 10%)	22.1	31.6	47.0	58.1	70.5	80.3	85.3	
P ₇ (akar kuning 15%)	17.5	25.3	39.0	49.5	62.0	78.5	78.0	
P ₈ (akar kuning 20%)	14.0	20.0	32.1	41.8	58.0	66.0	70.5	
P ₉ (hati tanah 5%)	24.6	38.1	49.8	62.5	79.3	84.0	90.0	
P ₁₀ (hati tanah 10%)	20.5	30.5	44.6	55.0	69.1	78.1	83.3	
P ₁₁ (hati tanah 15%)	19.6	23.5	35.0	46.1	59.8	72.1	80.1	
P ₁₂ (hati tanah 20%)	5.0	14.6	23.3	30.8	41.8	53.8	60.5	
P ₁₃ (sarang semut 5%)	21.0	35.8	48.6	62.5	73.3	80.3	87.3	
P ₁₄ (sarang semut 10%)	19.1	28.3	40.1	52.6	64.0	73.1	80.6	
P ₁₅ (sarang semut 15%)	16.0	17.1	29.0	38.8	50.1	60.4	65.5	
P ₁₆ (sarang semut 20%)	14.1	12.3	25.5	35.0	45.5	51.6	54.3	

Berdasarkan Tabel 1, pemberian ekstrak tumbuhan obat lokal pada taraf konsentrasi tertentu hingga umur 8 hsi, menunjukkan bahwa ekstrak pasak bumi pada taraf 15% dan 20% lebih mampu menghambat pertumbuhan diameter koloni jamur patogen *C. gloeosporioides* dibanding ekstrak tumbuhan obat lokal lainnya. Kemampuan ekstrak pasak bumi dalam menghambat pertumbuhan diameter koloni jamur patogen *C. gloeosporioides* disebabkan adanya senyawa metabolit sekunder yang terkandung dalam bahan tersebut pada konsentrasi 15% dan 20% lebih banyak dari pada tumbuhan obat lokal lainnya yang memiliki senyawa metabolit sekunder yang sama, sedangkan pada konsentrasi 5% dan 10% tidak mampu menekan pertumbuhan diameter koloni jamur *C. gloeosporioides* karena konsentrasi yang digunakan terlalu rendah. Lina *et al.* (2009) menyatakan bahwa tumbuhan pasak bumi mengandung senyawa turunan alkaloid, saponin, tannin, dan kuasinoid. Alkaloid mempunyai aktivitas anti jamur terhadap jamur patogen dengan cara menyisip diantara dinding sel jamur, sehingga pertumbuhan jamur akan terganggu. Bahan aktif berupa kuasinoid ditemukan diseluruh bagian tanaman dengan konsentrasi yang berbeda, kuasinoid mempunyai aktivitas biologi dengan spektrum yang luas dan sangat toksik. Sifat toksik tersebut diindikasikan mampu dimanfaatkan sebagai fungisida nabati yang mampu menghambat pertumbuhan diameter koloni jamur patogen diantaranya yaitu *C. gloeosporioides*. Tumbuhan obat lokal lainnya seperti hati tanah, akar kuning dan sarang semut mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, tannin, saponin, dan steroid, namun ekstrak dari tumbuhan obat lokal ini tidak mampu menghambat pertumbuhan diameter koloni jamur patogen. Tumbuhan obat hati tanah dan akar kuning mengandung senyawa steroid yang diindikasikan memiliki sifat sebagai hormon pertumbuhan, sehingga dapat memacu pertumbuhan diameter koloni *C. gloeosporioides* pada ke 2 perlakuan ini hingga 8 hsi. Menurut Suryelita *et al.* (2017) senyawa steroid pada tumbuhan ada yang memiliki fungsi untuk menghambat penuaan daun sehingga daun tidak cepat gugur, dan banyak terdapat pada tumbuhan tingkat tinggi dan tumbuhan tingkat rendah.

2. Efektivitas Fungisida Nabati terhadap jamur *C. gloeosporioides*. Efektivitas fungisida nabati diamati pada umur 8 hsi. Perlakuan terbaik yang efektif mampu menghambat pertumbuhan diameter koloni jamur *C. gloeosporioides* adalah ekstrak pasak bumi pada konsentrasi 15% dan 20% dan pada konsentrasi yang rendah tidak efektif, demikian pula pada perlakuan ekstrak tumbuhan obat lokal lainnya (Gambar 2).

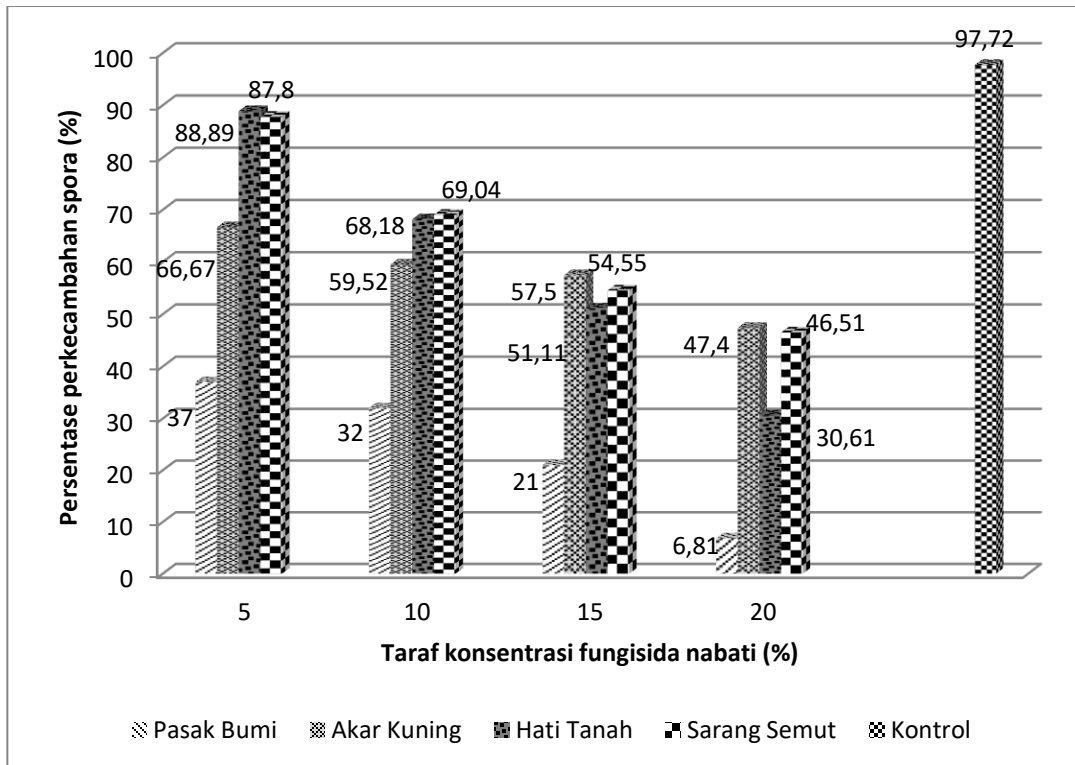


Gambar 2. Efektivitas fungisida nabati ekstrak tumbuhan obat lokal terhadap pertumbuhan diameter koloni jamur *C. gloeosporioides*.

Fungisida nabati ekstrak pasak bumi pada taraf konsentrasi 15% bersifat efektif dengan nilai efektivitas 64.42%, sedangkan pada taraf konsentrasi 20% bersifat sangat efektif dengan nilai efektivitas 94.4% (Elfina, 2015) dalam menghambat pertumbuhan koloni jamur *C. gloeosporioides*. Tingginya efektivitas yang ditunjukkan oleh perlakuan ekstrak akar pasak bumi pada konsentrasi 15% dan 20% diduga pada konsentrasi ini senyawa metabolit sekunder yang diperoleh selama proses fermentasi menggunakan EM₄ lebih tinggi kandungannya dibanding ekstrak tumbuhan obat lokal lainnya walaupun dengan taraf konsentrasi yang sama, sehingga kandungan senyawa metabolit sekunder yang lebih tinggi pada perlakuan tersebut mampu menghambat pertumbuhan diameter koloni jamur *C. gloeosporioides*. Maemunah *et al.* (2017) menyatakan bahwa teknik ekstraksi fermentasi EM₄ senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan lebih lengkap, sehingga mampu menghambat pertumbuhan jamur patogen. Saputera dan Ayuhecacia (2018) menyatakan kandungan senyawa-senyawa metabolit sekunder yang ada pada bahan fungisida nabati yang mampu menekan pertumbuhan jamur patogen diantaranya flavonoid, alkaloid, tannin, saponin, terpenoid. Pernyataan ini didukung oleh Lestari (2017) yang menyatakan bahwa tannin merupakan senyawa metabolit sekunder yang memiliki sifat antijamur dengan kemampuan menonaktifkan adhesin dan berikatan dengan polisakarida. Selain itu tannin juga dapat menghambat enzim dan protein ekstraseluler yang memberikan efek langsung terhadap membran sel jamur. Tumbuhan obat pasak bumi dan sarang semut mengandung senyawa tannin yang bersifat antijamur, namun pada perlakuan ekstrak sarang semut

tidak mampu menghambat pertumbuhan diameter koloni jamur *C. gloeosporioides* diduga taraf konsentrasi yang digunakan sangat rendah. Berdasarkan hasil percobaan Puspita (2019) ekstrak murni dari sarang semut yang digunakan dengan teknik ekstraksi yang sama menggunakan EM₄ mampu menghambat pertumbuhan koloni jamur patogen *Sclerotium rolfsii* dengan efektivitas 93.3%.

3. Perkecambahan Spora *C. gloeosporioides*. Pengamatan terhadap perkecambahan spora *C. gloeosporioides* pada 24 jam setelah pemberian ekstrak tumbuhan obat lokal menunjukkan bahwa perkecambahan tertinggi terjadi pada perlakuan ekstrak hati tanah pada taraf konsentrasi 5% yaitu 88.89% dan perkecambahan spora terendah terjadi pada perlakuan ekstrak pasak bumi pada taraf konsentrasi 20% dengan persentase perkecambahan 6.81% (Gambar 3).



Gambar 3. Perkecambahan spora *C. gloeosporioides* pada perlakuan ekstrak tumbuhan obat lokal.

Semakin tinggi persentase perkecambahan spora maka semakin tidak efektif ekstrak yang digunakan dalam menghambat pertumbuhan jamur patogen, sebaliknya semakin rendah persentase perkecambahan spora jamur patogen maka semakin baik ekstrak bahan tersebut dalam menghambat pertumbuhan jamur patogen. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak akar pasak bumi pada taraf konsentrasi 20% merupakan perlakuan terbaik dalam menghambat perkembangan spora jamur *C. gloeosporioides* dengan daya perkecambahan 6.81%. Berdasarkan hasil penelitian ini ekstrak pasak bumi bisa dimanfaatkan sebagai alternatif pengendalian yang ramah lingkungan, mampu menghambat jamur patogen *C. gloeosporioides*, dengan pertimbangan bahannya mudah didapat dan tersedia di kios-kios obat herbal, harganya lebih murah dibanding pestisida sintetik serta aman bagi kesehatan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ekstrak tumbuhan obat lokal dari akar pasak bumi pada taraf konsentrasi 20% efektif menghambat pertumbuhan diameter koloni *C. gloeosporioides* dengan efektivitas penghambatan 94.4%, dan efektif menghambat perkecambahan spora sebesar 6.81%.
2. Ekstrak tumbuhan obat lokal dari akar pasak bumi berpotensi untuk dikembangkan sebagai fungisida nabati dan lebih aman terhadap kesehatan.

Daftar pustaka

- Ana, M.S., Saylendra, A., dan Rahmadani. 2015. Efektivitas Anti Cendawan Ekstrak Daun Sereh Wangi (*Cytopogon nardus* L.) terhadap *Colletotrichum* sp. Penyebab Penyakit Antraknosa pada Buah Cabai (*Capsicum annum* L.) secara *In Vitro*. J. Agrologia 4(1):21-27.
- Barnett, H.L. dan Hunter, B.B. 1972. Illustrated Genera of Imperfect Fungi. (<http://www.bps.go.id/site.resulttab>). [Tanggal 27 Agustus 2020]
- BPTP Jambi. 2017. Pemanfaatan Pestisida Nabati Pada Tanaman Sayuran. Balai Besar Pengkajian Dan Pengembangan Teknologi Pertanian, Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. jambi.litbang.deptan.go.id [Tanggal 17 Maret 2020].
- Domsch, K.H., Gams, W., and Anderson, T.H. 1980. Compendium of soil Fungi, Vol. 1. Academic Press. London.
- Elfina, Y., Muhammad, A., Lilis, A. 2015. Uji Beberapa Konsentrasi Ekstrak Tepung Daun Sirih Hutan (*Piper aduncum* L.) untuk Mengendalikan Penyakit Antraknosa pada Buah Cabai Merah Pasca Panen. J. Sagu (2):18-27.
- Lestrari, I.P. 2017. Aktivitas Antifungi Ekstrak Daun Teh terhadap Pertumbuhan *Aspergillus flavus*. The Indonesian Journal of Infection Disease 29-38.
- Lina, E.C. Arnet, Prijono, D., dan Dadang. 2009. Potensi Insektisida Pasak Bumi (*Eurycoma longifolia* Jack) terhadap Hama Kubis *Crociodomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae). J. Entomologi Indonesia 6(1):21-29.
- Maemunah, Anhar, A., dan Advinda, L. 2017. Pengaruh Kombinasi *Pseudomonas fluorescens* dan EM₄ dalam Menghambat Pertumbuhan *Blood Disease Bacteria (Bdb)* Penyebab Penyakit Darah Tanaman Pisang secara *In Vitro*. J. Bioscience 1(1):70-78.
- Noorhayati. 2012. Tumbuhan Berkhasiat Obat Etnis Asli Kalimantan. *Dalam* Nur Sumedi, Kade Sidiyasa, Faiqotul Falah (Ed.). Balai Penelitian Teknologi, BKSDA Samboja. Kementerian Kehutanan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Balikpapan, Kalimantan Timur.
- Novaryatiin, S., Handayani, R., dan Chairunnisa, R. 2018. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Umbi Hati Tanah (*Angiotepris* sp.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. J. Surya Medika 3(2):23-31.
- Puspita, I.D. 2019. Efektivitas Teknik Ekstraksi Beberapa Fungisida Nabati dalam Menekan Pertumbuhan *Sclerotium rolfsii* Sacc. Skripsi. Fakultas Pertanian. UPR.
- Saputera, M.M., dan Ayuchecaria, N. 2018. Uji Efektivitas Ekstrak Etanolik Batang Bajakah Tampala (*Spatholobus littoralis* Hassk.) terhadap Waktu Penyembuhan Luka. J. Ilmiah Ibnu Sina 3(2):318-327.
- Suryelita, Benti, S.E., dan Suci, N.K. 2017. Isolasi dan Karakterisasi Senyawa Steroid dari Daun Cemara Natal (*Cupressus funebris* Endl.). J. Eksakta 18(1):87-94.

- Syahnen, M.S., dan Ekanitha, S.B.P. 2015. Ancaman Penyakit Antraknosa (*C. gloeosporioides*) pada Tanaman Kakao dan Pengendaliannya. Laboratorium Lapangan Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP) Medan. Hal:1-14.
- Widayanti, M. 2019. Teknik Ekstraksi Pestisida Nabati dari Beberapa Jenis Tumbuhan Obat Lokal dan Daya Hambatnya terhadap *Sclerotium rolfsii*. Laporan Magang. Fakultas Pertanian UPR.
- Widiantini, F., Januarily, D.P., Nasahi, C., dan Yulia, E. 2017. Perkecambahan *Perenosclerospora* spp.asal Beberapa Daerah di Jawa Barat pada Fungisida Berbahan Aktif Metalaksil, Dimetomorf dan Fenamidon. J. Agrikultura 28(2):95-102.
- Yani, M.F., Sastrahidayat, I.R., dan Djauhari, S. 2016. Studi Identifikasi dan Cara Inokulasi Penyakit Antraknosa pada Tanaman *Sansevieria trifasciata*. J. Hama Penyakit Tumbuhan 4(3):125-133.