

## EKSPLORASI CENDAWAN PADA BUAH KAKAO BEKAS SERANGAN *Helopeltis* sp. (Hemiptera: Miridae) PADA PERKEBUNAN KAKAO DI KECAMATAN TAPANGO KABUPATEN POLEWALI MANDAR

### Exploration of Fungi on Affected Cocoa Fruit *Helopeltis* sp. (Hemiptera: Miridae) on a Cocoa Plantation in Tapango District, Polewali Mandar Regency

Muhammad Alfian TriAgung Nirwan<sup>1)</sup>, Flora Pasaru<sup>2)</sup>, Zulkify<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

<sup>2)</sup>Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu, Jl. Soekarno-Hatta km.9.  
E-mail: malfian134@gmail.com, [florapasaru45@yahoo.co.id](mailto:florapasaru45@yahoo.co.id),

submit: 11 November 2024, Revised: 28 November 2024, Accepted: Desember 2024

DOI: <https://doi.org/10.22487/agrotekbis.v12i6.2377>

#### ABSTRACT

This research aims to determine several types of fungi that are associated with cocoa pods due to pest attacks *Helopeltis* sp. on people's cocoa plantations to be developed as a biological pest agent *Helopeltis* sp. This research was carried out in two places, namely Tapango Village, Polewali Mandar District and at the Plant Pest and Disease Laboratory, Tadulako University. This research was conducted from January to April 2023. Samples of infected fruit *Helopeltis* sp. sterilized and isolated into media *Potato Dextrose Agar* (PDA), isolates that were 7-14 days old were then identified macroscopically and microscopically based on their morphological characteristics, and continued with pathogenicity tests using the  $10^{-6}$  dilution Koch postulate method. The results of his research found 2 types of associated entomopathogenic fungi, namely fungi *Aspergillus flavus* and *Verticillium* sp. The results of the Koch postulate test show that *Aspergillus flavus* and *Verticillium* sp. can infect the test insects and the average infection occurs on the fourth day.

**Keywords:** Exploration, *Aspergillus flavus*, *Verticillium* sp., Koch postulate, *Helopeltis* sp.

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa jenis cendawan yang berasosiasi pada buah kakao akibat serangan hama *Helopeltis* sp. pada perkebunan kakao rakyat untuk dikembangkan sebagai agens hayati hama *Helopeltis* sp. Penelitian ini dilakukan di dua tempat yaitu Desa Tapango, Kab.Polewali Mandar dan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, Universitas Tadulako. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari sampai dengan April 2023. Sampel buah yang terserang *Helopeltis* sp. disterilkan dan diisolasi kedalam media *Potato Dextrose Agar* (PDA), isolat yang sudah berumur 7-14 hari kemudian diidentifikasi secara makroskopis dan mikroskopis berdasarkan karakter morfologinya, dan dilanjutkan uji patogenisitas dengan menggunakan metode postulat Koch pengenceran  $10^{-6}$ . Hasil penelitiannya ditemukan 2 jenis cendawan entomopatogen yang berasosiasi yaitu cendawan *Aspergillus flavus* dan *Verticillium* sp. Hasil uji postulat Koch menunjukkan bahwa *Aspergillus flavus* dan *Verticillium* sp. dapat menginfeksi serangga uji dan rata-rata infeksi terjadi pada hari keempat.

**Kata Kunci:** Eksplorasi, *Aspergillus flavus*, *Verticillium* sp., postulat Koch, *Helopeltis* sp.

## PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditas perkebunan yang dapat diandalkan yang peranannya cukup penting untuk menopang perekonomian nasional, khususnya dalam penyediaan lapangan kerja dan sumber pendapatan. Selain itu, kakao juga berperan mendorong pengembangan wilayah dan perkembangan agroindustri. Namun dalam beberapa tahun belakangan produktivitas mengalami penurunan, hal ini disebabkan adanya serangan hama dan penyakit tanaman. (Ramadhan & Hardin 2019).

Pada Tahun 2020 luas areal perkebunan kakao di Provinsi Sulawesi Barat menghasilkan mencapai 96,63 ha dengan jumlah produksi 76.276 ton/ha. Pada Tahun 2021 luas areal perkebunan kakao yang menghasilkan mengalami penurunan sebesar 89,33 dengan jumlah 71.195 ton/ha (BPS, 2022)

Budidaya tanaman kakao pada saat ini menjadi salah satu komoditas unggulan yang ada di daerah Sulawesi Barat, khususnya di Kecamatan Tapango Kabupaten Polewali Mandar, pada saat ini luas areal yang dimanfaatkan untuk budidaya tanaman kakao 5,515 ha dari 14 desa dan rata-rata jumlah produksi mencapai 4,725 ton pada Tahun 2022 (Polman Satu Data, 2022).

Setiap budidaya tanaman akan mengalami beberapa permasalahan hal ini lumrah terjadi, menurut Millaty (2017), Penurunan produktivitas kakao disebabkan tanaman yang ada saat ini dengan kondisi tanaman tua, rusak, tidak produktif dan terkena serangan hama penyakit dengan tingkat serangan berat. Serangan hama dan penyakit masih menjadi masalah para petani kakao dimasa produktif tanaman kakao, salah satu hama yang menyerang yaitu *Helopeltis* sp. serangga ini merusak langsung pada bagian buah tanaman hal ini berimbas pada kualitas biji kakao yang dihasilkan (Wattimena, 2019).

Gejala serangan hama *Helopeltis* sp. ditandai dengan adanya kelainan pada buah

tanaman kakao yaitu adanya bercak-bercak hitam (kecoklatan) dan kering, buah menjadi kaku dan keras serta bentuk buahnya mengkerut. Hama *Helopeltis* sp. menyerang dengan cara menusuk dan menghisap buah cairan buah maupun tunas-tunas muda pada tanaman kakao (Supriyadi *et al.*, 2017).

Ada berbagai upaya untuk menanggulangi serangan hama *Helopeltis* sp. seperti penggunaan bahan insektisida, Penggunaan pestisida dalam mengendalikan hama dan penyakit tidak hanya mencemari lingkungan dan menimbulkan resistensi hama, tetapi juga relatif mahal apabila diterapkan pada skala besar. Oleh karna itu, perlu adanya pengendalian yang relatif mudah dijangkau dan ramah lingkungan, yaitu dengan menggunakan agens hayati seperti bakteri, virus, fungi, protozoa, rickettsia, dan nematoda (Anggarawati *et al.*, 2018).

Agens hayati menjadi salah satu opsi untuk mengendalikan serangan hama *Helopeltis* sp. dengan memanfaatkan cendawan yang ada pada buah kakao yang terinfeksi. Cendawan entomopatogen memiliki banyak keuntungan dalam perannya sebagai biokontrol dan diantaranya kemampuan untuk menginfeksi cukup luas yang dimana dapat menginfeksi proses perkembangan serangga mulai dari telur hingga imago, selain itu cendawan entomopatogen tidak bersifat beracun terhadap serangga yang bukan sasarannya serta tingkat resistensinya rendah dan sangat mudah didapatkan (Jannah, 2019).

Cendawan entomopatogen merupakan salah satu agensi hayati yang paling sering digunakan dalam mengendalikan berbagai jenis hama, Hasil dari penelitian Pasaru *et al.*,(2014), ada 3 jenis cendawan entomopatogen yang dapat menginfeksi hama penghisap buah kakao *Helopeltis* spp. yaitu *Aspergillus* sp., *Aspergillus flavus* dan *Verticillium lecanii*.

Berdasarkan pada uraian, peneltian ini mengimplementasikan metode postulat Koch untuk memastikan cendawan yang terdapat pada buah kakao yang terdapat

bekas tusukan *Helopeltis* sp. tersebut dapat digunakan sebagai agens hayati dalam pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di dua tempat yakni, perkebunan kakao di Kecamatan Tapango yakni untuk mengambil sampel buah kakao yang terinfeksi cendawan dan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, Universitas Tadulako, Palu untuk melakukan identifikasi cendawan pada buah kakao dan melakukan uji patogenitasnya. Penelitian ini dimulai pada bulan Januari sampai dengan April 2023.

Alat-alat yang digunakan cawan petri, plastik wrapping, kertas label, tissue, gelas beacker, gelas ukur, mikroskop cahaya, pisau cutter, jarum ose, pinset, labu erlenmeyer, autoklaf dan alat tulis menulis.

Bahan yang digunakan adalah buah kakao bekas serangan *Helopeltis* sp. yang terinfeksi cendawan, serangga uji *Helopeltis* sp., media Potato Dextrose Agar (PDA), dan alkohol 70%.

**Survey dan Penentuan Lokasi,** Survey lokasi menjadi tahapan awal dalam menentukan dan merencanakan penelitian dengan mendapatkan beberapa sumber informasi dari masyarakat dan petani mengenai keadaan lingkungan khususnya pada perkebunan kakao, lokasi yang akan menjadi sasaran pada penelitian yakni Kecamatan Tapango Kabupaten Polewali Mandar.

**Pengambilan Sampel,** Pengambilan sampel bekas serangan *Helopeltis* sp. langsung buahnya yang ditandai dengan muncul cendawan, kemudian sampel dibungkus menggunakan kantong plastik dan dimasukkan kedalam toples untuk menjaga kelembabannya serta menghindari goresan tambahan yang tidak disebabkan oleh serangan hama. Pengambilan sampel dilakukan di 3 lokasi perkebunan berbeda yang ada Kecamatan Tapango yaitu Desa

Tapango, Desa Tapang Barat dan Desa Banato Rejo. Setiap lokasi sampel yang diambil sebanyak 10 buah kakao yang terinfeksi serangan *Helopeltis* sp.

**Pembuatan Media Potato Dextrose Agar (PDA),** Formulasi pembuatan media PDA mengacu pada penelitian (Agustin *et al.*, 2016) Kentang sebanyak 200 gram yang dibersihkan dan dipotong-potong kecil lalu direbus dalam 1 liter aquades selama 20 menit sampai lunak. Rebusan kentang kemudian disaring untuk memisahkan air dari kentang. Air rebusan kentang/ekstrak ditambahkan volume airnya dengan aquades hingga 1 liter, kemudian air rebusan kentang dipanaskan kembali dengan menambahkan 20 gram gula pasir dan 15 gram agar-agar lalu diaduk sampai homogen.

**Isolasi Cendawan,** Isolasi cendawan menggunakan satu metode yaitu isolasi langsung kemedium, buah kakao yang terdapat cendawan diiris dengan pisau steril, sehingga membentuk lubang melingkar 0,5 cm, diambil beberapa titik, kemudian letakkan di cawan petri yang sudah terlapisi tisu yang lembab berisi media PDA, selanjutnya dinkubasikan selama 3-7 hari pada inkubator. Selanjutnya dilakukan pemurnian pada koloni cendawan yang tumbuh berdasarkan kenampakan morfologi makroskopis (warna dan koloni). Cendawan tersebut diambil dan dipisahkan kedalam media dengan menggunakan jarum ose, setelah itu dilakukan identifikasi cendawan dengan cara pengamatan makroskopis dan mikroskopis.

Pengamatan makroskopis dilakukan dengan cara melihat secara langsung meliputi bentuk koloni dan warna koloni. Pengamatan mikroskopis dilakukan dengan menggunakan mikroskop untuk melihat bentuk spora dan bentuk hifa.

**Pembuatan Kultur Murni,** Alat dan bahan yang digunakan untuk pemurnian terlebih dahulu disterilisasi, Media pemurnian dan kultur cendawan disiapkan untuk melakukan pemurnian. Kedua tangan disemprotkan alkohol 70%, kemudian buka

media kultur dalam cawan petri yang telah terdapat cendawan sambil mendekati cawan petri pada bunsen yang menyala untuk menjaga kesterilan, koloni cendawan masing-masing diambil menggunakan jarum ose. Koloni cendawan yang telah diambil dipindahkan media PDA yang baru untuk memperoleh biakan murni. Selanjutnya cawan yang berisi PDA dan koloni cendawan ditutup kembali dengan plastic wrapping. Cawan diberi label dan diinkubasikan pada inkubator dengan suhu 27% °C selama 3 – 7 hari.

**Identifikasi Cendawan,** Identifikasi cendawan pada buah kakao dilakukan secara makroskopis dan mikroskopis dengan mengamati ciri – ciri fisik atau morfologi. Identifikasi mengikuti dalam Illustrated Genera of Imperfect Fungi (Barnett & Hunter 1998; Watanabe, 2010).

**Uji Patogenisitas Cendawan pada *Helopeltis* sp.,** Uji Patogenisitas menggunakan biakan jamur dari media PDA, selanjutnya tuangkan aquades kecawan petri yang berisi jamur kemudian ratakan permukaan jamur menggunakan segitiga glass. Suspense konidia cendawan yang sudah terlepas diambil sebanyak 1 ml dengan menggunakan mikropipet, selanjutnya dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 9 ml aquades steril dan diratakan menggunakan shacker selama 30 menit sebagai pengenceran  $10^{-1}$  pengenceran bertingkat dilakukan sampai pengenceran  $10^{-6}$ . Pada penelitian ini digunakan serangga *Helopeltis* sp. setiap perlakuan cendawan digunakan sebanyak 5 ekor serangga *Helopeltis* sp. di Desa Rahmat, Kec. Dolo. Pengaplikasian dilakukan secara langsung dengan mengambil 1 ml konidia menggunakan mikropipet kemudian ditetaskan pada permukaan tubuh pada abdomen *Helopeltis* sp. kemudian diamati selama dari hari pertama sampai hari ke 7 munculnya cendawan yang menginfeksi pada serangga uji *Helopeltis* sp.

**Variabel Penelitian,** pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1) Jenis cendawan pada buah kakao yang terinfeksi secara Makroskopis dan Mikroskopis.
- 2) Pengamatan uji patogenisitas cendawan terhadap *Helopeltis* sp. menggunakan metode postulat Koch.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Identifikasi dan Karakteristik Cendawan,** Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, ditemukan 2 jenis cendawan yang berasosiasi di dalam buah kakao yang terdapat bekas serangan hama *Helopeltis* sp. pada perkebunan kakao di Kec. Tapango, Kab. Polewali Mandar. Jenis cendawan yang terdapat pada buah kakao yang terserang hama adalah cendawan *Aspergillus flavus* dan *Verticillium* sp.

Berdasarkan pada Tabel 1, setelah dilakukan pemurnian cendawan pada proses inokulasi kulit buah kakao yang terdapat bercak-bercak hitam, dan setelah melalui proses pembiakan selama kurang lebih 7 hari serta dilakukan identifikasi dibawah mikroskop didapatkan hasil pada desa D1(Desa Banato Rejo) *A flavus.*, D2(Desa Tapango) *Verticillium* sp. ,dan D3(Desa Tapango Barat) *Verticillium* sp.

Berdasarkan pada Tabel 2, bahwa dari hasil pemurnian terdapat 2 jenis cendawan yang berasosiasi pada buah kakao yang terserang *Helopeltis* sp. dan kedua cendawan memiliki karakteristik yang berbeda. Dari keterangan D1(Desa Banato Rejo) yaitu *A flavus.* memiliki warna koloni yang berwarna hijau keputihan, bentuk konidia yang silindris, dan bentuk hifa yang berseptata. Sedangkan keterangan D2(Desa Tapango) dan D3(Desa Tapango Barat) yaitu *Verticillium* sp. memiliki warna koloni putih pucat, bentuk konidia bulat serta memiliki bentuk hifa yang berseptata.

Berdasarkan dari penjabaran hasil penelitian bahwa terdapat 2 jenis cendawan yang berasosiasi pada buah kakao yang terserang hama *Helopeltis* sp. yaitu *A flavus*

dan *Verticillium* sp. cendawan ini ditemukan pada buah kakao yang berletak pada Kec. Tapango, Kab. Polewali Mandar, dan cendawan yang didapatkan setelah dilakukan identifikasi hanya didapatkan cendawan entomopatogen yang berasosiasi pada kulit buah kakao yang terdapat bekas serangan *Helopeltis* sp., dan tidak didapatkan cendawan patogen lainnya. Hal ini sama dengan hasil yang didapatkan (Pasaru *et al*, 2014) hasilnya menemukan 3 jenis cendawan entomopatogen yang menginfeksi buah kakao di perkebunan rakyat di Kec. Palolo, Kab. Sigi yakni *V lecanii*, *Aspergillus* sp., *Aspergillus flavus*. Pada dasarnya cendawan tumbuh dan menginfeksi ditempat yang lembab seperti pada akar tanaman dan tanah sekitar tanaman, pada penelitian ini sedikit berbeda dilakukan eksplorasi cendawan pada buah kakao dan hal ini terbukti bahwa adanya cendawan pada buah kakao akibat serangan/infeksi yang dilakukan hama *Helopeltis* sp. buah yang terinfeksi dapat ditandai dengan adanya putih-putih pada kulit buah, dan buahnya agak mengeras. Dari hasil penelitian yang dilakukan (Pasaru *et al*, 2014) juga didapat cendawan entomopatogen yang berasosiasi pada kulit buah kakao.

*Aspergillus*. Konidiofor tegak, sederhana, berakhir pada pembengkakan bulat atau klavat, bantalan phialides di puncak atau memancar dari puncak atau seluruh permukaan; konidia (phialospora) hialin atau massa berwarna cerah, bersel-i, sebagian besar bulat atau bulat telur, dalam rantai basipetal kering.. (Barnett and Hunter 1998).

Dari hasil pengamatan pertumbuhan cendawan pada awal pemurnian koloni berwarna hijau, setelah diamati pada hari ketiga koloni cendawan tumbuh dominan berwarna hijau dan putih berada dipinggir, pada hari kelima koloni tumbuh meluas dengan dominasi hijau, dan pada hari ketujuh koloni cendawan hampir memenuhi media.

Pertumbuhan Koloni *A flavus*, terbilang cepat ditambah dengan pengaruh faktor lainnya seperti nutrisi, media, suhu

ruang, oksigen dan pH. Menurut (Saputri, 2018), *A flavus* cendawan yang tumbuh secara cepat dengan berbagai media, *A flavus* dapat tumbuh pada media lainnya atau mudah mengkontaminasi media lain, hal ini dibenarkan karena *A flavus* merupakan jamur kelompok udara. Konidinya mudah terlepas, yang ukurannya kecil dan ringan sehingga mudah diterbangkan angin. Rata-rata pertumbuhan koloni pada *A flavus* setiap harinya semakin meluas, seperti penelitian yang telah dilakukan untuk menguji kemampuan *A flavus* tumbuh pada media PDA menyatakan bahwa rata-rata pertumbuhan dari hari pertama hingga hari ketujuh yaitu 30,90 mm untuk media PDA. (Wantini dan Oktavia, 2018).

*A flavus* memiliki hifa yang bersepta, miselium bercabang, konidiafor dengan panjang 400–800µm sebagai tangkai dari badan spora (konidium) yang muncul dari kaki sel, sterigma sederhana dan konidia tersusun berurutan membentuk seperti untaian mutiara berdiameter 3–6 µm. (Lindawati & Rini, 2019).

*Verticillium*. Konidiofor ramping, bercabang, setidaknya beberapa cabang atau phialides verticillate, conidia (*phialospores*) ovoid to ellipsoid, hyaline, i-celled, ditanggung sendiri-sendiri atau dalam kelompok lembab kecil secara apikal; parasit vaskular menyebabkan layu pada tanaman tingkat tinggi, parasit pada jamur lain, atau tumbuh secara saprofit. lihat juga status *Verticillium* dari gliocladium roseum, stilbum, sepedonium, mycogone, stephanoma, dll. (Barnett and Hunter 1998).

Dari hasil pengamatan pertumbuhan cendawan pada gambar 6(a), pada awal pemurnian koloni cendawan berwarna putih, dan pada hari ketiga koloni cendawan tumbuh berbentuk bulat, pada hari kelima cendawan tumbuh melebar berbentuk bulat bergelombang dan seperti ada titik di tengah cendawan, pada hari ketujuh tumbuh juga hampir memenuhi media.

Morfologi koloni *V lecanii*, pada medium kultur PDA, tumbuh berwarna putih atau krem, menyerupai hifa kapas

tipis, berwarna kuning pucat atau kuning tua di balik koloni. Konidofor memiliki phialid berbentuk V yang merupakan ciri khas *V. Lecanii*. Ukuran phialid bervariasi tergantung pada strain dan umur biakan. Setiap konidofor mendukung 5-10 konidia yang terbungkus dalam kantong lendir. Konidia tunggal, berkembang di ujung phialid, berbentuk silinder hingga elips dan tidak berwarna (Pasarua *et al*, 2014).

Pertumbuhan Koloni *Verticillium* sp, tumbuh dan menyebar berwarna putih, laju pertumbuhan maksimal *Verticillium* sp. pada suhu 25°C, pengaruh lainnya disebabkan faktor ketersediaan nutrisi pada suatu media. (Septia & Parlindo, 2019). Pada penelitian yang dilakukan oleh Prayogo (2013) yang membandingkan pertumbuhan koloni *V lecanii* dengan


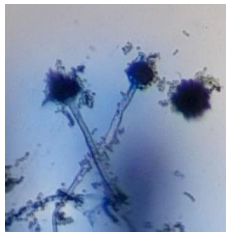




perbedaan suhu menyatakan bahwa pertumbuhan *V lecanii* semakin rendah suhu, semakin cepat laju pertumbuhan jamur *V lecanii*.

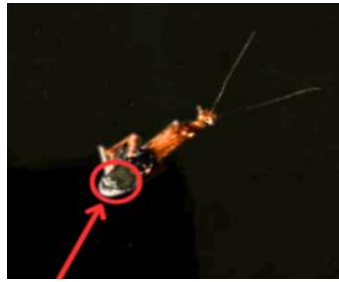
**Uji Patogenisitas Menggunakan Metode postulat Koch,** Pada pengujian patogenisitas yang diujikan pada hama *Helopeltis* sp. bahwa kedua cendawan yang diujikan terbukti dapat menginfeksi *Helopeltis* sp. Cendawan *A flavus* mulai menginfeksi pada hari ke 4 dan mulai menginfeksi semua serangga uji pada hari ke 6, sedangkan cendawan *Verticillium* sp. menginfeksi serangga uji pada hari ke 3 dan menginfeksi semua pada hari ke 4. Hal ini bisa jadi disebabkan oleh faktor eksternal seperti suhu suatu ruangan dan sinar matahari.

Tabel 1. Hasil Identifikasi Spesies Cendawan yang Terdapat pada Buah Kakao Terserang *Helopeltis* sp.

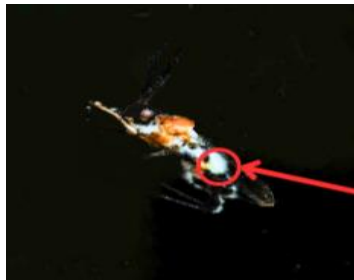
Kode	Asal Isolat	Genus	Jenis
D1	Desa Banato Rejo	<i>Aspergillus</i>	<i>Aspergillus flavus</i> .
D2	Desa Tapango	<i>Verticillium</i>	<i>Verticillum</i> sp.
D3	Desa Tapango Barat	<i>Verticillum</i>	<i>Verticillum</i> sp.

Tabel 2. Karakteristik Morfologi Entomopatogen Isolat Polman Cendawan pada Media PDA.

Kode Isolat	Warna Koloni	Bentuk Konidia	Bentuk Hifa	Spesies	Makroskopis	Mikroskopis
D1	Hijau keputihan	Silindris	Bersepta	<i>Aspergillus flavus</i> .		
D2	Putih pucat	Bulat	Bersepta	<i>Verticillium</i> sp.		
D3	Putih pucat	Bulat	Bersepta	<i>Verticillium</i> sp.		



Gambar 1. Gejala Infeksi *Aspergillus flavus*



Gambar 2. Gejala Infeksi *Verticillium* sp.

Pada gambar 1 menunjukkan infeksi *A. flavus* yang berwarna hijau agak kehitaman pada ujung abdomen *Helopeltis* sp. Pada gambar 2 menunjukkan infeksi *Verticillium* sp. pada bagian abdomen *Helopeltis* sp. yang tanda infeksi berwarna putih.

Berdasarkan hasil uji patogenisitas postulat Koch yang memanfaatkan cendawan yang didapatkan dari buah kakao yang terinfeksi lalu diinfeksi kembali ke *Helopeltis* sp. terdapat sedikit perbedaan antara kedua cendawan yang diaplikasikan yaitu perbedaan waktu infeksi. Cendawan *A. flavus* mulai menginfeksi mulai dari hari keempat, sedangkan *Verticillium* sp. mulai menginfeksi mulai dari hari ketiga. Menurut Ginting & Mujim (2007), bahwa *Verticillium* sp. terinfeksi memiliki sifat antagonisme sebagai antibiosis disamping itu jamur *A. flavus* juga dilaporkan memiliki sifat antibiosis.

Proses infeksi jamur *A. flavus*, pada umumnya patogen menginfeksi tubuh/abdomen serangga inang dan menyebar keseluruh lapisan dinding tubuh dan dibantu oleh enzim proteinase, lipase, dan kitinase. Serangga yang sudah terinfeksi oleh jamur *A. flavus* mula-mula akan berwarna pucat hijau kekuning-

kuningan, serangannya dimulai pada bagian tubuh serangga yang lunak, gejala yang khas dari serangan cendawan adalah imago yang terserang akan mengalami pengerasan/kaku dan mudah hancur jika disentuh secara langsung (Jumiati & Anshary, 2021).

Mekanisme infeksi pada cendawan *V. lecanii* didasarkan pada terjadi kontak langsung antara spora cendawan dengan serangga, setelah proses pengaplikasian spora cendawan akan menempel dan berkecambah. *V. lecanii* berkecambah membentuk tabung untuk menembus kutikula, proses cendawan meninfeksi serangga terdapat beberapa enzim yang berperan yaitu enzim protease, kitinase, dan lipase. Infeksi *V. lecanii* akan menampakkan warna putih pada bagian tubuh/abdomen serangga yang kontak langsung dengan cendawan, (Sulastri *et al.* 2017).

Kemampuan daya infeksi cendawan entomopatogen sangat tinggi, proses infeksi cendawan pada hama 1 – 3 hari, hal ini dibuktikan oleh penelitian (Pasaru *et al.*, 2014) dengan menggunakan metode postulat Koch, *Helopeltis* sp. terinfeksi terjadi diantara rentan waktu 24-72 jam untuk menimbulkan gejala pada hama *Helopeltis* sp. Pertumbuhan jamur juga dipengaruhi oleh suhu pada masa inkubasi, menurut Ginting & Mujim (2007), pada proses inkubasi diterapkan selama 7 hari pada suhu 25°C – 27°C untuk mendapatkan hasil isolat murni.

Berdasarkan hasil keseluruhan penelitian yang telah dilakukan dapat dinyatakan bahwa cendawan entomopatogen hasil dari buah kakao yang terinfeksi yaitu *A. flavus* dan *Verticillium* sp. dapat dimanfaatkan sebagai agens hayati untuk mengendalikan serangan hama *Helopeltis* sp. dan hal ini membuktikan adanya musuh alami dan terbukti efektif, dan dapat dijadikan biopestisida yang lebih ramah lingkungan.

## KESIMPULAN

1. Terdapat dua jenis cendawan berasosiasi yaitu *A. flavus* dan

*Verticillium* sp. pada kulit buah kakao yang terdapat bekas serangan *Helopeltis* sp.

2. Cendawan yang ditemukan pada buah kakao bekas serangan *Helopeltis* sp terbukti efektif dalam mengendalikan *Helopeltis* sp.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, S., Asrul, & Rosmini. (2016). Efektivitas Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) terhadap Pertumbuhan Koloni *Alternaria Porri* Penyebab Penyakit Bercak Ungu pada Bawang Wakegi (*Allium x wakegi* Araki) secara in vitro. *E-J Agrotekbis*, 4(4), 419–424.
- Anggarawati, S. H., Santoso, T., & Anwar, R. (2018). Penggunaan Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* (balsamo) Vuillemin dan *Lecanicillium lecanii* (zimm) Zare & Gams untuk Mengendalikan *Helopeltis antonii* sign (HEMIPTERA: MIRIDAE) *The Use of Entomopathogenic Fungi Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin. *Journal of Tropical Silviculture*, 8(3), 197–202.
- Barnett, H.L and Hunter 1998. *Illustrated Genera of Im-perfect Fungi*. Burgess Publishing Company, Mineapolis
- BPS, 2022. *Sulawesi Barat dalam Angka*. Badan Pusat Statistik. Mamuju..
- Ginting, C., & Mujim, S. (2007). Efikasi *Verticillium lecanii* Untuk Mengendalikan Penyakit Karat Pada Cakram Daun Kopi Di Laboratorium. *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 7(2), 125–129.
- Jannah, M. (2019). Isolasi dan identifikasi cendawan entomopatogen lokal pada berbagai rhizosfer pertanaman bambu di Desa Bolaromang Kabupaten Gowa.
- Lindawati, S., & Rini, C. S. (2019). Identifikasi *Aspergillus flavus* pada Kue Pia yang Di Jual Di Dusun Warurejo Kabupaten Pasuruan. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 2(2), 56-62.
- Pasaru F, Anshary A, Kuswinanti T, Mahfudz, S. (2014). Prospective of entomopathogenic fungi associated with *Helopeltis* spp. (Hemipter:Miridae) on cacao plantation. *International Journal of Current Research and Academic Review*, 2(11), 227–234.
- Polman Satu Data, 2022, Luas Areal Komoditi Tanaman Perkebunan di Kabupaten Polewali
- Mandar, Dinas Pertanian dan Hortikultura Kab. Polewali Mandar.
- Prayogo, Y. (2013). Karakterisasi Fisiologi Cendawan Entomopatogen *Lecanicillium lecanii* sebagai Calon Bahan Aktif Bioinsektisida untuk Pengendalian Telur Kepik Coklat (*Riptortus linearis*) pada Kedelai.
- Putri, Y. S., Subiyono, S., & Wasilah, S. Z. (2019). Uji Daya Antifungi Minyak atsiri Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Aspergillus flavus* Secara *In Vitro* (Doctoral dissertation, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta).
- Ramadhan, F. M., & Hardin, I. K. D. (2019). Teknik Budidaya Kakao Pada Kelompok Tani Kakao di Kelurahan Waliabuku Kota Baubau. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat MEMBANGUN NEGERI*, 3(1), 14-14.
- Saputri, K. (2018). Perbedaan Pertumbuhan Jamur *Aspergillus flavus* Dengan Menggunakan Media Ubi Jalar Sebagai Pengganti PDA (Potato Dextrose Agar)(Studi di Laboratorium Mikrobiologi STIKes ICMe Jombang) (Doctoral dissertation, Stikes Insan Cendekia Medika Jombang).
- Septia, E. D., & Parlindo, F. (2019). Keanekaragaman dan Sebaran Mikroba Endofit Indigenous Pada Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril). *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 3(1), 1-14.
- Sulastri, N., Hafizarlutfia, T., & Afifah, L. (2017, October). Teknologi Pengendalian Hayati Serangga menggunakan Biopestisida Potensial: Cendawan Entomopatogen *Verticillium lecanii* (Zimm.) Viegas. In *Seminar Nasional PEI Cabang Bandung* (p. 87).
- Supriyadi, D., Pasaru, F., & Lakani, I. (2017). Penghisap Buah Kakao *Helopeltis* sp . *E-J. Agrotekbis*, 5(3), 300–307.
- Wantini, S., & Octavia, A. (2018). Perbandingan pertumbuhan jamur *Aspergillus flavus* pada media PDA (potato dextrose agar) dan media alternatif dari singkong (*Manihot esculenta* Crantz). *Jurnal Analis Kesehatan*, 6(2), 625-631.
- Wattimena, C. M. A. (2019). Identifikasi Gejala Serangan Hama Dan Penyakit Utama Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L) Serta Upaya



Pengendaliannya. *Journal of Dedication to Papua Community*, 2(1), 66–74.

Yuliana, Anshary, A., & Yunus, M. (2019).  
Identifikasi Cendawan Entomopatogen Dan

Mortalitas Serangga Umpan Pada Beberapa Lapisan Tanah Dari Perkebunan Kakao (*Theobroma Cacao L.*). *E-Jurnal Ilmu Pertanian:AGROTEKBIS*, 7(1), 140–14.