

PENGAMATAN GEJALA INFEKSI *Phytophthora palmivora* PENYEBAB PENYAKIT BUSUK BUAH PADA KAKAO

Nurfianti, Umrah

Lab. Bioteknologi Jurusan Biologi Fakultas MIPA, Universitas Tadulako JL. Soekarno-Hatta Tondo palu 94117

Corresponding Author :nurfianti.fianti072@gmail.com

ABSTRACT

Phytophthora palmivora is a pathogen fungus causing pod rot disease in cacao plants. The research of effectivity examination of biopesticide (active ingredient *Aspergillus* sp.) against the growth of *P. Palmivora* in cacao pod (*Theobroma cacao* L.) by in vivo state was conducted from March 2018 to September 2018. This research was carried out in Sidondo Village, Dolo Subdistrict, Sigi Biromaru District, Central Sulawesi Province and Laboratory of Biotechnology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Tadulako University. This study was aimed to determine an effective biopesticide (active ingredient *Aspergillus* sp.) which suppresses the growth of *P. Palmivora* in cacao pod by in vivo state and to stipulate the most effective biopesticide concentration (active ingredient *Aspergillus* sp.) in suppressing the growth of *P. Palmivora* in cacao pod by in vivo state. This research was by using the methods of Group Random Design (GRD) or *Rancangan Acak Kelompok* (RAK) consisting of six treatments and four repetitions. The observation parameters consist of symptoms of disease, the length of infection spots, the infection percentage of *P. Palmivora*, microscopic observations, in the microscopic of *P. Palmivora*. The results showed that the biopesticide (active ingredient *Aspergillus* sp.) was verified as effective in controlling *P. Palmivora* drawing the rot disease in cacao plants, by the absence of any symptoms of infection P1, P2, P3, P4 and P5 treatments. The only treatments in which was infected by *P. Palmivora*, drawing the rot disease in cacao plants, was P0 with the occurrence time of infection symptoms was in the third day after inoculation, the average length of infection spots was 8,65 cm and the average infection percentage was 11,60%.

Keywords: biopesticide, *Aspergillus* sp., *Phytophthora palmivora* and cacao pod rot disease

PENDAHULUAN

Sulawesi sangat terkenal sebagai daerah penghasil kakao terbanyak dan memiliki klon yang unggul. Total produksi kakao rakyat Sulawesi pada tahun 2010 sebesar 186.875 ton dengan luas perkebunan mencapai 224.471 ha. Dengan kata lain, tingkat produktivitas petani di Sulawesi tengah

masih sangat rendah yaitu 0,83 ton/ha/tahun dibanding dengan potensi produksi kakao unggul yang mencapai 2-2,5 ton/ha/tahun (Wahdania dkk., 2016).

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu tanaman yang memiliki potensi sangat penting bagi perekonomian manusia secara

nasional, salah satunya sebagai penyumbang terbesar dan penghasil devisa negara dari sektor non migas dalam bidang perkebunan (Sidabutar dkk., 2013). Kakao berasal dari Amerika Selatan yang terdapat di hutan tropis yang lebat. Hutan tropis merupakan habitat pertama tanaman kakao. Berdasarkan habitat aslinya kakao tumbuh di bawah naungan pohon yang tinggi dan besar. Masyarakat suku Indian Maya dan suku Astek merupakan masyarakat pertama yang mengelola kakao sebagai bahan makanan atau pun minuman (Nawfetrias dkk., 2016).

Penyakit busuk buah yang disebabkan oleh jamur *P. palmivora* merupakan salah satu jamur patogenik pada kakao. Jamur *P. palmivora* merupakan penyebab hilangnya hasil panen hingga mencapai 90% sehingga sistem produksi menurun terutama pada musim hujan maupun musim kemarau pada lahan (Wahdania dkk., 2016). *P. palmivora* adalah spesies utama yang menyerang semua fase perkembangan buah kakao di Indonesia yang dapat mematikan pohon kakao sampai 10% setiap tahunnya (Nawfetrias dkk., 2016).

Pengendalian penyakit tanaman dengan pestisida kimiawi sudah saatnya direduksi dari penggunaan secara selektif karena dapat mengakibatkan penurunan hasil buah

kakao akibat serangan patogen busuk buah kakao sehingga perlu dicari alternatif pengendalian yang efektif, murah, sekaligus aman bagi lingkungan. Salah satu alternatif pengendalian yang aman adalah menggunakan agen pengendali hayati yaitu jamur *Aspergillus* sp. yang telah terseleksi sebagai fungi antagonis yang efektif dalam menekan perkembangan *P. palmivora* Butler secara *in vitro* dan *semi in vivo* pada buah kakao (Umrah, dkk., 2009).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan selama enam bulan mulai bulan maret 2018 sampai bulan september 2018. Penelitian ini dilaksanakan didesa Sidondo I kecamatan Dolo Kabupaten Sigi Biromaru Provinsi Sulawesi Tengah dan Laboraturium Bioteknologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Tadulako.

BAHAN DAN ALAT

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Bahan- formula cair biopestisida, *Phytophthora palmivora* dari buah kakao yang terserang penyakit, pohon kakao, akuades steril, alkohol 70 %, kapas, *Lactophenol blue* selotip, plastik transparan, tissue, tali rafia dan label.

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis,

gunting, alat pelubang, mistar, jangka sorong, pinset, bunsen, pipet tetes, mikro pipet, gelas ukur 20 ml, erlenmeyer, botol semprot, gunting steak, mikroskop, kaca objek, *haemocytometer*, kaca penutup dan kamera.

Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas enam perlakuan dan empat kali ulangan. Adapun susunan perlakuan sebagai berikut:

P₀= *P. palmivora* (tanpa biopestisida)

P₁= Biopestisida 5%

P₂= Biopestisida 10%

P₃= Biopestisida 15%

P₄= Biopestisida 20%

P₅= Biopestisida 25%

Keterangan :

Biopestisida = *Aspergillus* sp.

= Limbah air kedelai

= Air kelapa

Prosedur kerja

a. Penyiapan Buah Kakao

Buah kakao yang digunakan pada penelitian ini yaitu buah kakao yang terdapat pada perkebunan masyarakat di desa Sidondo 1 Kecamatan Dolo Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah.

Buah kakao yang diambil merupakan buah muda yang masih sehat, dipilih buahnya yang hampir seragam.

b. Pembuatan Inokulum *Phytophthora palmivora*

Sumber inokulum *Phytophthora palmivora* diambil dari buah kakao yang terinfeksi penyakit busuk buah dan dibiakan atau diinokulasikan ke dalam buah kakao yang sehat (Susilo dan Anitasari, 2014). Buah kakao ini diperoleh dari perkebunan masyarakat, desa Sidondo 1 Kecamatan Dolo Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah. Dengan cara mengambil buah kakao yang terinfeksi kemudian mengisolasi jamur *P. palmivora*. Bagian buah yang terinfeksi berwarna coklat kehitaman dan ditutupi miselium yang berwarna putih, sebelum jamur *P. palmivora* diinokulasikan ke dalam buah yang sehat, terlebih dahulu mencuci buah dengan akuades steril kemudian diserap menggunakan tissue lalu dilakukan pencucian kedua dengan menggunakan alkohol 70% kemudian tahap selanjutnya mencuci ulang menggunakan akuades steril. Selanjutnya bagian buah dilubangi sedalam 5 mm menggunakan alat pelubang berdiameter 5 mm yang telah disterilkan. Kemudian diinokulasi *P. palmivora* selanjutnya lubang ditutup menggunakan kapas yang dibasahi akuades steril dan direkatkan dengan selotip bening. Buah kakao dibungkus dengan menggunakan tissue dan plastik

polyetilen guna menjaga kelembaban, kemudian dilanjutkan dengan proses inkubasi selama 5 hari.

c. Penyiapan dan Inokulasi suspensi *Phytophthora palmivora*

Suspensi jamur *Phytophthora palmivora* diperoleh diperoleh dari buah yang sengaja di infeksi kemudian di inkubasi selama 5 hari. Meselium *P. palmivora* yang tumbuh pada permukaan buah dikerut menggunakan jarum ose kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer yang berisi 100 ml akuades. Inokulasi suspensi *P. palmivora* sebanyak $4,6 \times 10^3$ spora/ml dilakukan pada permukaan buah kakao yang sebelumnya telah dilukai dengan alat pelubang berdiameter 5 mm.

d. Aplikasi *Phytophthora palmivora* dan Biopestisida untuk melihat persentase infeksi dan Luas rata-rata bercak

Hasil dari suspensi *P. Palmivora* dilanjutkan dengan inokulasi *P. Palmivora*. Aplikasi penyuntikan (luka buatan) pada buah kakao secara langsung dipohon (*in vivo*) dengan cara buah sehat dilubangi sedalam 5 mm, menggunakan alat pelubang berdiameter 5 mm sebanyak 4 spot kemudian bagian yang telah dilubangi ditutup dengan kapas dengan berukuran 2x2 cm

(Oktavianingsih, 2015) yang telah diberi biopestisida sebanyak 0,5 ml, suspensi inokulum *P. palmivora* diinokulasikan pada kapas dan diletakkan di bagian atas kapas yang telah diberi biopestisida. Setelah inokulasi selesai, bagian atas kapas ditutup kembali menggunakan selotip bening dan kertas tissue kemudian dibungkus dengan plastik transparan guna menjaga kelembaban, diamati 1x24 jam hingga muncul bercak.

Suspensi *P. palmivora* dilanjutkan dengan inokulasi *P. Palmivora*. Aplikasi buah kakao disemprotkan (tanpa luka buatan) secara langsung (*in vivo*) sebanyak 20 ml biopestisida kemudian di inkubasi selama 2 hari. Setelah itu 2 hari disemprotkan lagi *P. palmivora* dengan cara meselium *P. palmivora* yang tumbuh pada permukaan buah dikerut menggunakan jarum ose kemudian dimasukkan kedalam erlenmeyer yang berisi 100 ml aquades.

PENGAMATAN

a. Gejala penyakit

Pengamatan gejala penyakit pada buah kakao diamati setelah inokulasi dilakukan berdasarkan gejala yang akan timbul pada 1 x 24 jam sampai hari ke 7, nampak gejala berupa warna coklat kehitaman kemudian ditutupi

miselium berwarna putih yang kadang terlihat seperti bulu atau benang putih pada buah kakao.

b. Luas rata-rata infeksi Buah kakao yang disemprot (tanpa luka buatan) dan Buah yang disuntik (luka buatan)

Pengukuran Luas rata-rata infeksi buah kakao dilakukan setiap hari setelah munculnya gejala infeksi dengan menggunakan jangka sorong. Pengukuran ini dilakukan pada buah yang disemprot (tanpa luka buatan) dan buah yang disuntik (luka buatan).

c. Persentasi infeksi Buah yang disemprot (tanpa luka) dan Buah yang disuntik (luka buatan)

Pengamatan hasil persentase infeksi *Phytophthora palmivora* pada buah kakao dilakukan pada akhir pengamatan.

d. Pengamatan makroskopik dan mikroskopik *Phytophthora palmivora*

Pengamatan makroskopik *P. palmivora* pada buah kakao dilakukan dengan melihat gejala infeksi yaitu munculnya bercak coklat kehitaman pada permukaan buah kakao.

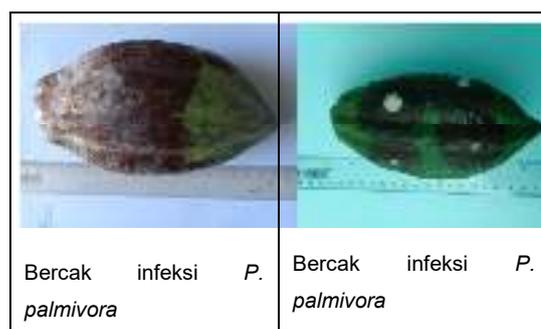
Pengamatan mikroskopik *P. palmivora* pada buah kakao pada akhir pengamatan dengan

mengamati jamur patogenik *P. palmivora* pada buah kakao yang terinfeksi. Pewarnaan dilakukan dengan menggunakan *Lactophenol Blue* yang bertujuan untuk mewarnai jamur sehingga preparat muda divisualisasikan dengan mikroskop.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Gejala Penyakit

Hasil pengamatan munculnya gejala penyakit pada buah kakao perlakuan P_0 (*P. palmivora*) memiliki waktu awal munculnya gejala infeksi pada hari ketiga setelah inokulasi. Gejala infeksi *P. Palmivora* pada buah kakao ditandai dengan adanya bercak hitam kecoklatan setelah 14 hari buah menjadi busuk hitam dan keras.



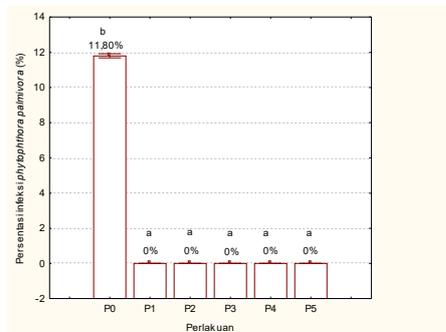
Gambar 1. Buah kakao yang terinfeksi *P. Palmivora*

Persentase infeksi *Phytophthora palmivora*

a. Persentase infeksi Buah yang disemprot (tanpa luka buatan)

Persentase infeksi *P. palmivora* pada buah kakao, menunjukkan persentase rata-rata infeksi pada

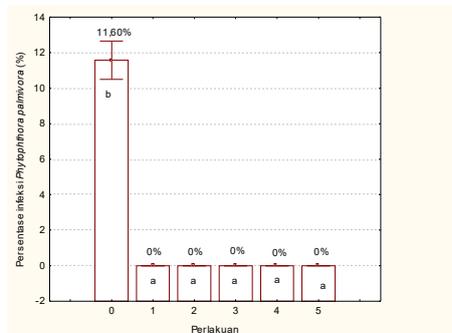
perlakuan P0 (*P. palmivora*) adalah 11,80% sedangkan perlakuan P1, P2, P3, P4 dan P5 memiliki persentase yaitu 0% seperti yang disajikan pada gambar 2 berikut:



Gambar. 2 Presentase infeksi Buah yang disemprot

b. Persentase infeksi Buah yang disuntik (luka buatan)

Hasil persentase infeksi *P. palmivora* pada buah kakao yang disuntik (dilukai) dapat dilihat pada gambar 3 berikut.



Gambar. 3 Presenetasi infeksi buah yang disuntik

Hasil pengamatan persentase infeksi (Gambar 3) menunjukkan bahwa persentase infeksi *P. palmivora* pada perlakuan P0 (Perlakuan *P. palmivora*) yaitu 11,60% sedangkan kelima perlakuan yaitu pada perlakuan P1 (Biopestisida 5%), P2 (Biopestisida 10%), P3 (Biopestisida 15%), P4

(Biopestisida 20%) dan P5 (Biopestisida 25%) memiliki persentase yang sama yaitu 0%.

Pengamatan makroskopik dan mikroskopik *P. palmivora*.

Hasil pengamatan dilapangan (Gambar 4) secara makroskopik buah kakao yang terinfeksi memiliki gejala berupa coklat kehitaman, muncul pada ujung buah.



Gambar 4. Buah kakao, a. Buah yang terkena gejala infeksi *P. palmivora*; b. Buah yang sehat tanpa gejala infeksi



Gambar 5. *P. palmivora* setelah inokulasi pada kakao sehat. a, zoospora. b, sporangium dan c, miselium.

Pengamatan secara mikroskopik (Gambar 5) jamur *P. palmivora* memiliki karakter morfologi hifa yang tidak bersekat dan bercabang. Terlihat

miselium, zoospora dan bentuk sporangium seperti buah pier.

Pembahasan

Gejala infeksi *Phytophthora palmivora* pada buah kakao dengan waktu awal muncul gejala infeksi pada hari ke 3 sampai hari ke 7 setelah inokulasi, ditandai dengan munculnya warna coklat kehitaman pada permukaan buah kakao (Gambar 4) yang ditutupi oleh miselium berwarna putih biasanya terlihat seperti benang-benang atau bulu-bulu putih.

Gejala penyakit ini sesuai yang dilaporkan Karmawati dkk., (2010), mengatakan bahwa gejala infeksi pada buah kakao yaitu berwarna coklat kehitaman yang ditutupi miselium berwarna putih, lalu menjadi busuk basah dan selanjutnya gejala menyebar menutupi seluruh permukaan buah. Pada bagian yang menghitam akan muncul lapisan berwarna putih bertepung yang merupakan spora jamur sekunder dan terdapat juga sporangium *Phytophthora palmivora*. Afriyeni dkk., (2013), juga mengatakan gejala dimulai dari ujung buah, terdapat kumpulan miselium yang berwarna putih, kuning dan bintik-bintik coklat serta ada lingkaran berbentuk spiral di permukaan kulit buah. Selain itu, jamur tersebut juga ditemukan pada buah yang memiliki ciri bagian pangkal buah lunak, hitam dan meluas hampir menutupi seluruh permukaan kulit buah, ditutupi oleh kumpulan miselium putih seperti

tepung dan ada bercak coklat pada permukaan kulit buah.

Menurut Ismail, (2005) dan Hindayana, (2002), Perkembangan penyakit *P. palmivora* dapat berkembang dengan cepat dalam keadaan yang lembab. Kelembaban yang tinggi akan membantu pembentukan spora dan meningkatkan infeksi yang sangat tinggi. Perkembangan Suhu yang berkisar 27⁰-37⁰ dan kelembaban 70-85 % sangat mendukung perkembangan spora. Penyebaran penyakit juga didukung saat musim hujan. Tetesan air hujan dapat dapat melepaskan sporangium dan miselium yang ada pada tanaman yang sakit, apabila terjadi hembusan angin maka sporangium yang dapat disebarkan oleh angin sehingga terjadi infeksi.

Pengamatan persentasi infeksi buah kakao yang disemprotkan Biopestisida (tanpa luka buatan) pada perlakuan P0 dengan hasil persentasi rata-rata infeksi 11,80% pada perlakuan P1, P2, P3, P4 dan P5 dengan persentase infeksi rata-rata 0% (Gambar 2). Sedangkan perlakuan persentasi infeksi *P. palmivora* pada buah kakao yang disuntik (luka buatan) Biopestisida tertinggi terdapat pada perlakuan P0 dengan hasil persentasi rata-rata infeksi 11,60% pada perlakuan P1, P2, P3, P4 dan P5 dengan persentase infeksi rata-rata 0% dapat dilihat pada (Gambar 3). Menurut

Darmono (1997), Persentase infeksi *P. palmivora* buah kakao secara langsung melalui jaringan kulit buah, pertumbuhan hifa biasanya interselluler dan membentuk haustorium di dalam sel inang atau secara tidak langsung melalui degradasi dinding sel buah kakao seperti luka buatan.

Matitaputty dkk. (2014) Melaporkan bahwa gejala infeksi busuk buah kakao yang disebabkan *P. palmivora* memperlihatkan adanya bercak coklat kehitaman pada ujung, tengah maupun pangkal buah kakao. Penyakit busuk buah menyerang buah kakao pada semua umur buah. Buah yang telah membusuk berwarna hitam keras serta ditutupi miselium berwarna putih. Hal ini sesuai dengan pengamatan yang diperoleh di lapangan seperti terlihat pada gambar 4. Sedangkan gambar 7 memperlihatkan struktur mikroskopik *P. palmivora* membentuk hifa yang tidak bersekat, bentuk sporangiumnya seperti buah Pier serta memiliki miselium. Hal ini sesuai yang dilaporkan Arx (1981), *P. palmivora* memiliki bentuk koloni yang tidak beraturan, hifa yang bercabang dan tidak bersekat. Menurut Motulu dkk., (2007), yang telah mendeskripsikan karakteristik morfologi dari *P. palmivora* yaitu sporangiumnya mempunyai papilla yang mencolok. Bentuk sporangia sangat beragam tergantung pada isolatnya, pada umumnya berbentuk elipsoid sampai ke

ovoid dan mempunyai papilla yang menonjol. Papilla ini berfungsi untuk tempat keluarnya zoospora dari sporangium.

SIMPULAN

Serangan infeksi *P. palmivora* pada buah kakao cenderung berkembang dari hari setelah munculnya gejala infeksi hingga hari ke-7 setelah inokulasi, dengan waktu munculnya gejala awal yaitu pada hari ke-3. Hasil persentasi rata-rata infeksi buah yang disemprot 11,80% sedangkan hasil persentase rata-rata infeksi buah yang di suntik adalah 11,60%, dengan struktur mikroskopik jamur *P. palmivora* membentuk hifa yang tidak bersekat, bentuk sporangiumnya seperti buah Pier serta memiliki miselium.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriyeni, Y., Nasir, N., Periadnadi, & Jumjuniding. (2013). Jenis-Jenis Jamur pada Pembusukan Buah Kakao (*Theobroma cacao*, L.) di Sumatera Barat Fungus identification on decay fruit of cocoa (*Theobroma cacao*, L.) in West Sumatra. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 2(2), 124–129.
- Arx, J., A., V. (1981), The Genera of fungi sporulating in pure culture, Printed in Germany.
- Darmono, T. W. 1997. Virulence and genetic integrity among isolate of *Phytophthora palmivora* from diseased cocoa pods. *J. Menara Perkebunan* 65 (1) : 34-42.
- Nawfetrias, W., dan Nurhangga, E., S. (2016). Pemanfaatan biofungisida berbahan aktif *Trichoderma* spp. untuk

pengendalian penyakit busuk buah kakao. *Jurnal Bioteknologi & Biosains Indonesia (JBBi)*, 3(1), 28–35.

Hindayana, D., Judawi, D., Priharyanto, D., Untung K., Mangan J., 2002, *Musuh Alami Hama dan Penyakit Tanaman Kakao Edisi Kedua*, Direktorat Perlindungan Perkebunan, Direktorat Jendral Bina Produksi Perkebunan Departemen Pertanian, Jakarta.

Motulu, H. F.J., S-Sinaga, M., Hartana, A., Suastika, G., dan Aaswidinnoor, H., 2007. Karakter morfologi dan molekuler isolat *Phytophthora palmivora* asal kelapa dan kakao. *J. Littri* 13 (3) : 111-118.

Matitaputty, A., Handry R.D Amanupunyo

Dan Rahmahlewang, W., 2014. Kerusakan tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) Akibat penyakit penting di kecamatan Taniwel, Kabupaten Seram bagian barat J, *Budidaya Pertanian*, 10 (1): 6-9

Ismail Nurmasita. 2005. Aplikasi *Trichoderma* sp. Dengan Limbah Organik Untuk Menekan Aktifitas Inokulum *Phytophthora palmivora* Bult. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu.

Karmawati, E., Mahmud, Z., Syakir, M., Munarso, S. J., Ardana, I. K., dan Rubiyo, 2010. *Budidaya dan pasca panen kakao, pusat penelitian dan pengembangan perkebunan Bogor.*