EFEKTIVITAS KONSENTRASI *Trichoderma* sp TERHADAP *(Phytopthora palmivora* Butl.) PADA BUAH KAKAO (*Theobroma cacao* L.)

Effectiveness of Trichoderma sp *Concentration Against* (*Phytopthora palmivora* Butl.) *on Cocoa Pods* (*Theobroma cacao* L.)

A. Rini Hastuti[1], Ayu Kartini Parawansa[2], Mahir Gani[2]
[1]Pascasarjana Agroteknologi UMI, Makassar
[2]Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Bioremediasi Lahan Tambang Universitas Muslim Indonesia
e-mail : andirini35@gmail.com ayukartini.parawansa@umi.ac.id mahirs.gani@umi.ac.id

ABSTRACT
This study was conducted to determine the effective concentration of Trichoderma sp. against Phytophora palmivora. This study was conducted in the disease laboratory, Department of Pests and Plant Diseases, Faculty of Agriculture, Hasanuddin University. This study was carried out from March to August 2024. The method used in this study was the Detached pod test method, namely looking at cocoa fruit that had been infected with Phytopthora palmivora fungus consisting of five treatment levels T0 (Control), T1 (giving concentration 105), T2 (giving concentration 106), T3 (giving concentration 107), T4 (giving concentration 108). The parameters observed were the area of Phytopthora palmivora fungal spots on the surface of cocoa fruit and identification of the results of cocoa fruit isolation. The results showed that the treatment with a concentration of 106 had an average area of spots with a value of 8.73 mm2, which was the lowest value compared to other treatments. Treatment with a concentration of 106 showed effective control in inhibiting the growth of Phytophora palmivora and can be considered as an alternative in disease control strategies.
Keywords: *Cocoa; Concentration; Trichoderma*

PENDAHULUAN

Kakao *(Theobroma caca* L.*)* salah satu komoditi hasil perkebunan yang mempunyai peran cukup penting dalam kegiatan perekonimian di Indonesia. Kakao juga salah satu komoditas ekspor Indonesia yang cukup penting sebagai penghasil devisa negara selain minyak dan gas. Berdasarkan data *International Cocoa Organization* (ICCO) pada 2021/2022. Indonesia berada pada peringkat ke-7 sebagai negara produsen kakao terbesar di dunia. Selain peluang ekspor yang semakin terbuka, pasar biji kakao di dalam negeri masih cukup besar.

Indonesia salah satu produsen kakao dunia dan pernah menduduki posisi ketiga setelah Pantai Gading dan Ghana dan saat ini telah turun menjadi ke enam setelah Brazil. Tahun 2020, luas tanaman kakao di Indonesia 1.528.300 ha dengan produksi 713.378 ton, tahun 2021 produksi 706.500 ton, turun sekitar 0,97% dibandingkan pada tahun sebelumnya (BPS,2022). Selanjutnya dikatakan bahwa pencapaian produksi kakao dalam satu decade terakhir terbesar yakni mencapai 767.400 ton dan terendah tercatat hanya 685.200 ton (Parawansa, 2022).

Turunya produksi dan produktivitas kakao disebabkan karena banyaknya tanaman tua, area luas lahan yang semakin berkurang, alih fungsi tanaman dan adanya serangan organisme penganggu tanaman yang didukung oleh factor perubahan iklim (Parawansa, 2015).

Patogen *Phytopthora palmivora* merupakan salah satu patogen utama penyebab penyakit pada kakao yang dapat menyerang seluruh bagian tanaman mulai daun, buah dan batang dengan tingkat kehilangan hasil yang berbeda-beda (Parawansa, 2022). Tingkat kehilangan hasil akibat serangan busuk buah pada kakao dapat mencapi 80% bahkan lebih apabila didukung oleh iklim yaitu banyaknya hujan, suhu dan kelembaban (Parawansa 2023; McMahol *et al*, 2018).

Phytopthora palmivora dapat menyerang semua organ atau bagian

tanaman, seperti akar, daun, batang, ranting, bantalan bunga dan buah pada semua tingkatan umur. Patogen menyerang jaringan internal buah dan menyebabkan biji kakao berkerut serta berubah warna, buah-buah yang sakit akhirnya menjadi hitam. Bila buah kakao terserang dibelah maka Nampak biji-biji dan daging buah busuk, berwarna coklat pada infeksi lanjutan, biji kakao akan berubah warna dan berkerut

Salah satu upaya dalam peningkatan produktivitas dan kualitas tanaman kakao adalah menggunakan agen pengendali hatai (APH) yang bersifat ramah lingkungan yaitu *Trichoderma sp. Trichoderma* sp merupakan salah satu cendawan yang menghasilkan metabolit sekunder (Viridian dan trikomidin, bersifat antibiotic) yang dapat diperoleh dari berbagai formulasi diantaranya formulasi cair. *Trichoderma* memiliki kemampuan antibiotic dan mikroba parasit dalam menghambat perkembangan *Phytopthora pakmivora* (Parawansa, 2015).

Berdasarkan ancaman produksi pada tanaman kakao, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yang bertujuan menguji efektivitas konsentrasi *Trichoder ma* sp terhadap *Phytopthora palmivora* .

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Labratorium penyakit, Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Pelaksanaan penelitian ini berlangsung pada bulan Maret sampai Agustus 2024.

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu cork borer berdiameter 1 cm, Bunsen, erlemmeyer, korek api, pinset, cover glass, penggaris, label, kaca preparat, kamera, wrap, mikroskop dan hemasitometer. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu *Trichoderma* sp, alcohol 70%, spiritus, aquades steril, buah kakao sehat dan buah kakao yang terserang *Phytoptora palmivora* Butl. Berdasarkan uji *detached pod* dengan pelukaan jaringan pericarp buah dengan metode inokulasi. Sehingga dapat diketahui persentase serangan buah setiap perlakuan terhadap infeksi penyakit busuk buah. Sehingga terdiri dari 5 taraf perlakuan :

T0 : Tanpa perlakuan (kontrol)
T1 : Konsentrasi spora 10^5
T2 : Konsentrasi spora 10^6
T3 : Konsentrasi spora 10^7
T4 : Konsentrasi spora 10^8

Masing-masing perlakuan diulang 5 kali, sehingga diperoleh 25 percobaan.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan suspense *Trichoderma* sp sesuai konsentrasi dilakukan dengan memastikan kepadatan spora dilakukan perhitungan spora dibawah mikroskop menggunakan dengan hemasitometer. *Trichoderma* sp akan dimasukkan dalam erlenmeyer kemudian dilarutkan aquades lalu dihitung di mikroskop dengan hemasitometer sesuai konsentrasi spora 10^5, 10^6, 10^7, dan 10^8.

Alat yang digunakan seperti gunting dan cork borer disterilkan dengan pembakaran dan mencelupkannya ke dalam alchol.

Buah sehat yang telah di panen dari kebun, dibersihkan dengan air mengalir. Kemudian didesinfeksi dengan alcohol 70%. Buah tersebut ditempatkan di dalam kotak plastic dan pada bagian dasar kotak dilapisi kertas saring yang telah dibasahi dengan aquades steril. Bagian kulit buah dilukai sedalam 5 mm dengan menggunkan cork borer steril berdiameter 1 cm.

Sumber inokulum *Phytoptora palmivora* digunkan buah kakao yang terserang penyakit busuk buah dan diambil bagian buah pada gejala dengan ukuran sebesar pelukaan yang dilakukan pada buah yang sehat. Bagian tersebut dicelupkan ke larutan konsentrasi *Trichoderma* pada perlakuan kontrol, 10^5,

10^6, 10^7, dan 10^8. Lalu bagian tersebut diinokulasikan pada buah yang sehat kemudian di tutupi menggunkan plastic wrap dan diinkubasi dalam wadah plastic untuk menjaga kelembabannya dan menghindari kontaminasi dan ditempatka pada tempat yang gelap dengan suhu ruang selama 7 hari. Pengamatan terhadap respon ketahanan buah masing-masing klon kakao dilakukan sejak hari ke-2 hingga hari ke-7 setelah inokulasi.

Parameter Pengamatan

1. Luas bercak jamur *Phytopthora palmivora* pada permukaan buah kakao

Pengamatan yang dilakukan dengan mengukur panjang dan lebar bercak pada permukaan buah, selanjutnya hasil pengukuran dimasukkan ke dalam formula berikut untuk menghitung luas bercak infeksi busuk buah. Dengan menggunakan rumus sebgai berikut:

$$L= 3{,}14 \times (P+I/4)^2$$

Keterangan:
L = Luas bercak
P = Panjang bercak
l = Lebar bercak

Rata-rata pertambahan luas bercak perhari.

$$\Delta L = (Xn-X(n-1))/N$$

Keterangan:
Xn = Rata-rata luas bercak pada hari ke n
Xn = Rata-rata luas bercak pada hari ke n-i
N = Jumlah pengamatan yang dilakukan

2. Identifikasi hasil isolasi buah kakao

Identifikasi hasil isolasi buah kakao dilakukan dengan mengamati cendawan yang ada pada buah kakao yang sudah di infeksikan penyakit *Phytoptora palmivora* dengan menggunkan mikroskop.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Luas bercak jamur *Phytopthora palmivora* Butl. Pada permukaan buah kakao.

Tabel 1. Luas bercak buah kakao dan rata-rata pertambahan luas bercak yang di inokulasikan *Phytopthora palmivora* pada umur 2 sampai 7 hari setelah inokulasi (HSI).

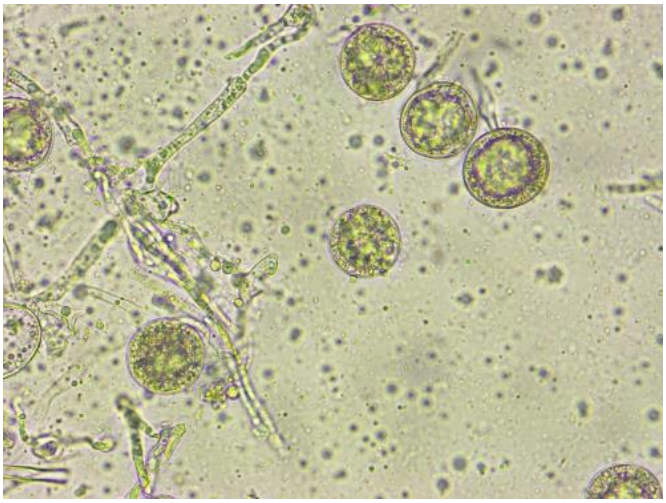
Tabel 1. Luas bercak kakao dan rata-rata pertambahan luas bercak yang diuji dengan menginokulasikan *Phytopthora palmivora* pada umur 2-7 hari setelah inokulasi rata-rata pertambahan luas bercak yang tertinggi terdapat pada konsentrasi kontrol atau tanpa perlakuan sebesar 17,49 mm^2 dan rata-rata luas bercak yang terendah terdapat pada konsentrasi 106 dengan nilai 8,73 mm^2.

Konsentrasi	Luas bercak pada hari ke-						Rata-rata pertambahan luas bercak $(mm)^2$
	2	3	4	5	6	7	
K (kontrol)	7,05	11,78	28,31	62,61	87,24	112,02	17,49
10^5	4,93	7,95	23,13	32,64	49,80	65,91	10,16
10^6	4,86	10,69	21,61	31,84	43,70	57,24	8,73
10^7	5,83	13,36	25,35	35,37	46,98	59,75	8,98
10^8	6,47	10,43	27,24	38,15	51,79	66,30	10,07

Ket: Rata-rata Pertambahan Luas Bercak (ΔL) Dihitung dengan Rumus:
$\Delta L = \Sigma(Xn - X(n-1))/N$, Xn adalah Rata–rata Luas Bercak pada Hari Ke-n, X(n-1) adalah Rata-rata Luas Bercak pada Hari Ke n-1, dan N adalah jumlah pengamatan yang dilakukan.

Identifikasi hasil isolasi buah kakao

Hasil isolasi buah kakao yang terserang *Phytopthora palmivora* pada semya konsentrasi dibawah mikroskop menunjukkan hasil yang sama yaitu spora *Phytopthora palmivora.*



Gambar 1. Spora *Phytopthora palmivora*

Secara mikroskopis *Phytopthora palmivora* memiliki hifa yang tidak bersekat dan hialin, sporangium (Zoosporangium) berbentuk bulat telur seperti pir (*pyriform*) yang mempunyai sebuah tonjolan (papil). Sporangium mempunyai ukuran (32 – 53) x (29 -41) µ m. Sporangium dapat berkecambah secara tidak langsung membentuk dengan membentuk hifa atau pembuluh kecambah. Oleh karena itu sporangium *Phytoptora palmivora* disebut konidium Hifa dari spesies *Phytoptora palmivora* tidak mempunyai sekat dan mempunyai banyak cabang (Parawansa, 2022).

Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan uji ketahanan infeksi *Phytoptora palmivora* pada beberapa konsentrasi menunjukkan adanya perbedaan respon. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1 dimana luas bercak yang tertinggi terdapat pada konsentrasi control atau tanpa perlakuan sebesar 17,49 mm2. Hail ini disebabkan karena buah kakao yang rentan terhadap *Phytoptora palmivora* jika selnya telah terinfeksi oleh patogen, maka perkembangan bercaknya akan lebih cepat sehingga pembusukan pada biji juga lebih cepat.

Pada tabel 1 rata-rata luas bercak yang terendah terdapat pada kosentrasi 10^6 dengan nilai 8,73 mm2. Hail ini menunjukkan pertumbuhan diameter koloni jamur patogen yang lebih kecil dibandingkan dengan diameter perlakuan yang lain. Pertumbuhan jamur patogen yang terhambat diduga karena adanya penghambatan pertumbuhan *Phytoptora palmivora* oleh *Trichoderma*. Menurut Surya, *et all*, (2021), mekanisme penekanan oleh *Trichoderma*, terutama melalui mikoparasitisme (menimbulkan lisis pada hifa *Phytoptora palmivora* dan agresivitas pertumbuhan) laju pertumbuhan yang paling cepat disbanding patogen.

Mikoparasitisme pada uji antagonis jamur terjadi selama pertumbuhan jamur antagonis yang cepat dan tumbuh ke arah *Phytoptora palmivora* serta adanya enzim yang dihasilkan oleh jamur antagonis sehingga menekan bahwa *Trichoderma* memiliki sifat hiperparasit yang mampu mengendalikan pertumbuhan *Phytoptora palmivora*. Jamur yang tumbuh cepat mampu mengungguli dalam penguasaan ruang dan pada akhirnya bisa menekan pertumbuhan lawannya.

Phytoptora palmivora penyebab penyakit busuk buah pada tanaman kakao. Cepat atau lambatnya perkembangan bercak dan pembusukan pada biji akan berhubunngan dengan mekanisme

ketahanan struktural maupun biokimiawi. Namun penyebaran patogen pada buah akan berbeda antara klon resisten dengan tidak resisten.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan menunjukkan bahwa klon yang diinfeksikan jamur *Phytoptora palmivora* menunjukkan gejala infeksi busuk buah. Hal ini dapat dilihat adanya muncul bercak yang berwarna hitam kecoklatan disekitar buah kakao yang telah di inokulasi dan terlihat miselium yang berwarna putih pada permukaan buah. Menuru Parawansa, (2023), buah yang terinfeksi *Phytoptora palmivora* akan menyebabkan permukaan buah berwarna cokelat-kehitaman dan kelembaban yang cukup menyebabkan seluruh permukaan buah akan dipenuhi miselium berwarna putih hingga abu-abu.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan maka dapat disimpulkan bahwa:

Berdasarkan hasil uji ketahanan infeksu *Phytoptora palmivora* pada buah kakao disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan dalam pertambahan luas bercak tergantung pada jenis perlakuan yang diberikan. Pada konsentrasi 10^6, rata-rata luas bercak dengan nilai 8,73 mm^2 merupakan nilai terendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan dengan konsentrasi 10^6 menunjukkan pengendalian yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *Phytoptora palmivora* dapat dipertimbangkan sebagai alternatif dalam strategi pengendalian penyakit. Ini berpotensi mengurangi kerusakan pada buah kakao dan memperbaiki hasil produksi kakao dengan menekan pembusukan buah yang disebabkan oleh *Phytoptora palmivora.*

Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dianjurkan lakukan penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi perbedaan konsentrasi *Trichoderma* sp serta uji efektifitas pada varietas kakao yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik, (2020). Grafik Nilai Ekspor Kakao Indonesia: Badan Pusat Statistik.

ICCO (*International Cocoa Organization*). 2015. Pest and Disease. Melalui http://www.icco.org/about-cocoa/pest-a-disease.

Parawansa, A.K., Mc Mahon, P. dan Keane, P. 2015. New Symptom and Management of *Vascular Streak Dieback* on cocoa. *Dalam book XVIII International Plant Protection Congress Berlin*.

Parawansa, A. K., Bryceson, S., Vandermark, E., Firmansyah, A. P., Purwantara, A., McMahon, P. J., & Keane, P. J. (2022). Severity and changed symptoms of *vascular streak dieback* caused by *Ceratobasidium theobromae* in several cocoa (*Theobroma cacao*) clones in Sulawesi, Indonesia. *Tropical Plant Pathology*, *47*(6), 754-769. https://link.springer.com/article/10.1007/s40858-022-00526-9

Parawansa, A., K., & McMahon, P. (2023). An Investigation of species associated with the stem of cacao in Sulawesi under climate change. International Symposium on Cocoa Research – ISCR (2022), Montpellier. Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.10211345.

Parawansa, A. K., McMahon, P. J., Susilo, A. W., Bryceson, S. R., Mulia, S.,

Saftar, A., ... & Keane, P. J. (2018). Testing local cacao selections in Sulawesi for resistance to *vascular streak dieback. Crop Protection*, 109, 24-32. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261219418300577.

Parawansa, A.k., 2023. Testing *Trichoderma asperellum*, T*richoderma harzianum* and *Gliocladium* sp Against of Black Pod Disease *Phytopthora palmivora* on Cocoa. *Seminar Ilmiah dan Kongres XXVII PFI. "Modern Plant Pathology for Sustainable Agriculture"*. 105. Bandar Lampung, 27- 29 Juli 2023

Surya, A., Pramudito, T., & Lestari, R. (2021). *Peran Trichoderma dalam Pengendalian Patogen Tanaman: Mekanisme dan Aplikasi*. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan*, 29(1), 12-20.