

**ANALISIS KOMPARATIF EKSTRAK BEBERAPA JENIS RIMPANG
TERHADAP PATOGEN PENYEBAB BUSUK
BUAH KAKAO (*Phytophthora palmivora* Butler.)**

*Comparative Analysis of Extracts from Several Types of Rhizomes Against the
Pathogen Causing Cocoa Fruit Rot (*Phytophthora palmivora* Butler)*

Nur Hidayat Burhanuddin^{(1*}, Yulis Sayang⁽¹, Ade Sugiarti Kumalasari⁽¹

¹Fakultas Pertanian Universitas Islam Makassar, 90245

*nh3009273@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan ekstrak beberapa jenis rimpang dalam pengendalian *Phytophthora palmivora* Btl. Sebagai penyebab penyakit busuk buah kakao dan menganalisis perbandingan pengaruh penggunaan ekstrak beberapa jenis rimpang dalam pengendalian cendawan *P. palmivora* Btl. Sebagai penyebab busuk buah kakao. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Islam Makassar. Yang berlangsung selama bulan Februari-April 2025. Sampel kulit buah yang bergejala sakit diambil dengan ukuran $\pm 1 \text{ cm}^2$ sebanyak 5 potongan. Lalu kulit yang bergejala di isolasi dan diidentifikasi. Jika telah didapat di murnikan dan pengaplikasian pestisida nabati dengan menggunakan media Potato Dextrose Agar (PDA). Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan ekstrak rimpang dan satu kontrol, diulang empat kali. Konsentrasi ekstrak yang digunakan adalah 2,5%. Analisis data menggunakan ANOVA dan uji BNT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua ekstrak rimpang secara signifikan menghambat pertumbuhan *P. palmivora* Btl. Ekstrak jahe merah menunjukkan daya hambat tertinggi (100%), kencur (93,06%), kunyit (72,74%), temulawak (72,27%), dan lengkuas (60,69%). Ekstrak jahe merah merupakan pilihan utama, sedangkan ekstrak kencur dapat menjadi alternatif yang efektif dan ramah lingkungan untuk mengendalikan penyakit busuk buah kakao.

Kata Kunci : Ekstrak, Lima Jenis Rimpang, Pestisida Nabati, *Phytophthora palmivora* Butler.

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of using several types of rhizome extracts in controlling the fungus *Phytophthora palmivora* Butler, the causative agent of cacao fruit rot, and to analyze the comparative effects of these extracts in

controlling *P. palmivora* Butler. The research was conducted in the Plant Protection Laboratory, Faculty of Agriculture, Universitas Islam Makassar, from February to April 2025. Symptomatic fruit peel samples measuring approximately 1 cm² were collected (5 samples). The symptomatic fruit peels were then isolated and identified. After purification, botanical pesticides were applied using Potato Dextrose Agar (PDA). The research method used was a Completely Randomized Design (CRD) with five rhizome extract treatments and one control, each replicated four times. The extract concentration used was 2.5%. Data analysis was performed using ANOVA and the BNT test at a 5% significance level. The results showed that all rhizome extracts significantly inhibited the growth of *P. palmivora* Butler. Red ginger extract showed the highest inhibitory power (100%), followed by fingerroot (93.06%), turmeric (72.74%), temulawak (72.27%), and galangal (60.69%). Red ginger extract is the primary choice, while fingerroot extract can be an effective and environmentally friendly alternative for controlling cacao fruit rot.

Keywords: Extract, Five Types of Rhizomes, Botanical Pesticide, Phytophthora palmivora Butler.

PENDAHULUAN

Tanaman kakao (*Theobroma cacao* L.) memiliki peran penting dalam perekonomian Indonesia, baik sebagai sumber pendapatan petani maupun sebagai komoditas ekspor. Kakao adalah tanaman perkebunan dan menjadi salah satu tanaman yang memiliki prospek menjanjikan bagi petani. Tanaman kakao tumbuh subur di bawah sinar matahari tropis Indonesia. Produksi utama kakao Indonesia berasal dari Pulau Sulawesi dengan andil mencapai 75% dari keseluruhan produksi kakao Indonesia. (Badan Pusat Statistik. 2020).

Kakao (*Theobroma cacao* L.) memiliki peran penting dalam ekonomi nasional Indonesia untuk meningkatkan devisa negara. Menurut data Program Gerakan Nasional (Gernas) 2012, Indonesia memiliki sentra perkebunan kakao

yang tersebar di beberapa provinsi, seperti Sulawesi (63,8%), Sumatera (16,3%), Jawa (5,3%), Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, dan Bali (4,0%), Kalimantan (3,6%), serta Maluku dan Papua (7,1%) (Ditjenbun, 2013). Data ini menunjukkan bahwa Sulawesi adalah provinsi dengan luas perkebunan kakao tertinggi dibandingkan dengan wilayah lainnya (Manalu *et al.*, 2018).

Produktivitas kakao di perkebunan rakyat masih tertinggal jauh dibandingkan dengan perkebunan besar swasta dan negara, serta varietas unggul. Rata-rata produktivitas kakao di perkebunan rakyat hanya mencapai 696,9 kg/ha/tahun, sementara perkebunan besar swasta dan negara mampu menghasilkan 1,5 – 2 ton/ha/tahun. Rendahnya produktivitas kakao rakyat disebabkan oleh serangan hama dan penyakit yang sering terjadi. (Badan Pusat Statistik. 2020).

Harni *et al.* (2014) melaporkan bahwa salah satu penyakit yang sering dijumpai pada tanaman kakao yaitu busuk buah kakao (BBK) yang disebabkan oleh cendawan *Phytophthora palmivora* Btl. Penyakit ini dapat menyebabkan penurunan produksi yang signifikan yaitu mencapai 20 % - 40%, bahkan, di daerah dengan curah hujan dan kelembapan tinggi, kerugian akibat Busuk Buah Kakao bisa mencapai 100%. Menurut Oliveira *et al.* (2016), patogen penyebab penyakit busuk buah kakao, *P. palmivora*, diketahui menghasilkan spora (sporangia) dengan bentuk dan ukuran yang beragam.

cendawan genus *Phytophthora* memiliki kemampuan bertahan hidup dalam bentuk miselium dan klamidospora, baik pada bagian tanaman yang terinfeksi maupun di dalam tanah, sehingga sangat sulit dikendalikan. Saat ini, belum ada fungisida yang benar-benar efektif dan ekonomis untuk menghambat perkembangan cendawan itu. Penggunaan fungisida berbahan aktif Mancozeb, meskipun cukup efektif menahan serangan cendawan *P. palmivora* Btl juga tidak ekonomis, karena memerlukan tenaga kerja yang cukup banyak untuk mengoles semua buah kakao secara individual dengan kuas. Selain itu, penggunaan Mancozeb dapat meninggalkan residu pada biji kakao yang dapat berdampak negatif terhadap konsumen (Yunita *et al.*, 2018).

Metode pengendalian patogen tanaman konvensional yang mengandalkan pestisida sintetis

memiliki dampak negatif yang signifikan terhadap lingkungan dan kesehatan. Oleh karena itu, penelitian terus berfokus pada pengembangan strategi pengendalian hayati yang memanfaatkan mikroorganisme sebagai agen biokontrol (Sayang & Kumalasari, 2022).

Pengembangan teknologi untuk menghasilkan fungisida alam yang lebih efektif untuk sektor pertanian sangat diperlukan. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan yaitu pemanfaatan fungisida nabati yang dapat dibuat dari berbagai macam bahan alami, dengan menggunakan berbagai jenis bahan dasar rimpang tanaman. Penggunaan beberapa rimpang yaitu jahe merah (*Zingiber officinale* var. *amarum*.), kunyit (*Curcuma domestica* Val.) , lengkuas (*Alpinia galanga* L.), kencur (*Kaempferia galanga*), dan temulawak (*Curcuma zanthorrhiza* Roxb.) merupakan alternatif dalam pengendalian *P. palmivora* Btl. Rimpang dengan Famili *Zingiberaceae* mengandung senyawa sintetis seperti minyak atsiri dan dapat berperan sebagai antibakteri dan antifungi (Sitepu *et al.*, 2019).

Berdasarkan uraian tersebut peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai Analisis Komparatif Ekstrak Beberapa Jenis Rimpang Terhadap Patogen Penyebab Busuk Buah Kakao (*Phytophthora Palmivora* Butler.) Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan ekstrak beberapa jenis rimpang dalam pengendalian *P. palmivora* Btl. Sebagai penyebab penyakit busuk buah kakao. Dan menganalisis perbandingan pengaruh

penggunaan ekstrak beberapa jenis rimpang dalam pengendalian cendawan *P. palmivora* Btl. Sebagai penyebab busuk buah kakao.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Islam Makassar. Pelaksanaan penelitian berlangsung mulai dari Februari-April 2025.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah es batu, Aluminiumfoil, tissue, plastik, kain kasa, kertas label, metanol, alkohol 70%, buah kakao sehat, buah kakao busuk, rimpang jahe merah, rimpang kunyit, rimpang lengkuas rimpang kencur dan temulawak, kentang (200 gr), *dextrose monohydrate* (20 gr), (15 gr) agar, *levoflaxin* (500 mg), aquades (1 l). Media pembiakan cendawan menggunakan media Potato Dextrose Agar (PDA).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah rotary vacuum evaporator, Cawan Petri, tabung Erlenmeyer, autoklaf, kompor, pisau, pinset, jarum ose, timbangan elektrik, tabung reaksi, gunting, kamera, blender, panci, laminar air flow, lampu spiritus, cork borer, gelas ukur, mikroskop dan mikropipet,

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 5 (lima) perlakuan Ekstrak Rimpang dan 1 (satu) kontrol (tanpa perlakuan Ekstrak) dengan 4 (empat) ulangan. Perlakuan Ekstrak Rimpang meliputi :

R0 : tanpa perlakuan Ekstrak

R1 : Ekstrak Rimpang Jahe

R2 : Ekstrak Rimpang Kunyit

R3 : Ekstrak Rimpang Lengkuas

R4 : Ekstrak Rimpang Kencur

R5 : Ekstrak Rimpang Temulawak

Konsentrasi Ekstrak yang digunakan yaitu 2,5 % dengan teknik aplikasi mencampurkan merata Ekstrak dengan PDA

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel penyakit busuk buah kakao dilakukan pada tanaman kakao yang di Dusun Bakunge, Desa mappesangka, Kecamatan Ponre Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Desa ini merupakan daerah pertanaman kakao di dataran rendah dan pegunungan dengan ketinggian 1035-1100 mdpl dan kuantitas curah hujan 2000-3000 mm/tahun dengan suhu udara rata-rata 15-30⁰ C.

Pembuatan Media PDA

Kentang dikupas, dicuci bersih, ditimbang sebanyak 200 gram, dan diiris tipis. Irisan kentang direbus dalam 1 liter aquades selama kurang lebih 30 menit, kemudian disaring dan dituangkan ke dalam gelas ukur hingga diperoleh 1 liter air rebusan kentang. Agar-agar (15 gram), *dextrose monohydrate* (20 gram), dan *levoflaxin* (500 miligram) ditambahkan ke dalam air kentang, kemudian dipanaskan sambil diaduk merata selama 30 menit. Media PDA kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditutup dengan Aluminiumfoil, dibungkus dengan plastik, dan disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C selama 30 menit.

Isolasi Patogen Penyebab Busuk Buah Kakao

Sampel kulit buah yang bergejala sakit diambil dengan ukuran ± 1 cm² sebanyak 5 potongan. Potongan kulit buah tersebut dimasukkan ke dalam alkohol 70% dalam gelas ukur, lalu dibilas dengan aquades steril. Selanjutnya, potongan buah ditempatkan di dalam cawan Petri yang berisi media biakan. Setelah kurang lebih 3 hari, jika cendawan sudah tumbuh dari setiap potongan sampel, cendawan tersebut dipindahkan ke cawan Petri baru yang sudah berisi media tumbuh untuk dimurnikan. Cendawan yang tumbuh kemudian diamati di bawah mikroskop untuk memastikan jenis cendawan yang dicari.

Pembuatan Ekstrak Kasar

Sebanyak 0,5 kg rimpang jahe merah, kunyit, lengkuas, kencur dan temulawak dicuci terlebih dahulu dengan air bersih, kemudian diparut dan dikeringkan selama 3 hari. Setelah kering, simplisia tersebut diblender hingga halus dan dimaserasi menggunakan metanol dengan perbandingan 1:10 (b/v) selama 2 x 24 jam. Hasil maserasi kemudian diperkaya dengan rotary vacuum evaporator pada suhu 50°C.

Parameter Pengamatan

a. Pertumbuhan Koloni *P. palmivora* Btl.

Pengamatan pertumbuhan inokulum cendawan *P. palmivora* Btl. dilakukan dimulai dari umur 72 jam hingga inokulum mencapai tepi cawan pada perlakuan kontrol dengan selang waktu setiap 48 jam. Teknik

pengamatan dilakukan dengan membuat sistem salib sumbu pada bagian bawah cawan petri. Diameter inokulum diukur menggunakan mistar dari dua arah, yaitu arah samping (horizontal) dan arah atas (vertikal) cawan petri. Hasil pengukuran diameter inokulum cendawan *P. palmivora* Btl dari dua arah dapat dihitung dengan menggunakan rumus.

$$D = \frac{d1 + d2}{2}$$

b. Daya hambat koloni /Efektivitas perlakuan.

Efektivitas perlakuan atau daya hambat koloni *P. palmivora* Btl dapat dihitung menggunakan rumus:

$$P = [(dc-dt)/dc] \times 100\%$$

c. Analisis Data

Semua data yang diperoleh dianalisis secara kuantitatif menggunakan analysis of varians (ANOVA) pada taraf 5%. Untuk membandingkan antar perlakuan, maka digunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf uji 5%.

HASIL

Hasil pengamatan yang didapat adalah setelah 72 jam cendawan pada perlakuan kontrol tumbuh pada media PDA hingga memenuhi tepi cawan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua ekstrak rimpang yang diuji (jahe merah, kunyit, lengkuas, kencur, dan temulawak) secara signifikan menghambat pertumbuhan

Phytophthora palmivora Btl. Hal ini menunjukkan potensi ekstrak rimpang sebagai alternatif

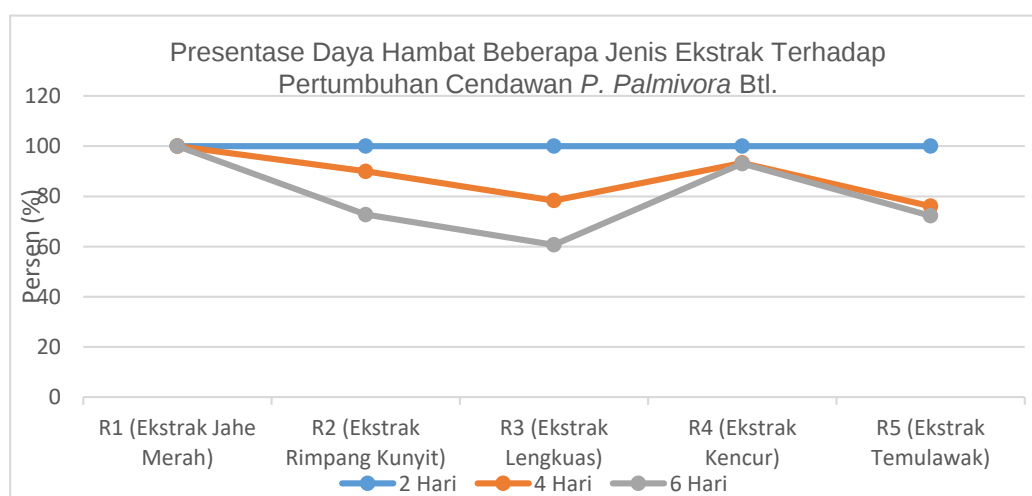
pengendalian penyakit busuk buah kakao yang ramah lingkungan.

Tabel 1. Rerata Pertumbuhan Diameter Cendawan *P. Palmivora* Btl.

Perlakuan	2 Hari	4 Hari	6 Hari
R0 (Kontrol)	6,00b	7,25b	8,44c
R1 (Ekstrak Jahe Merah)	0,00a	0,00a	0,00a
R2 (Ekstrak Rimpang Kunyit)	0,00a	0,75a	2,31b
R3 (Ekstrak Lengkuas)	0,00a	1,69a	3,25b
R4 (Ekstrak Kencur)	0,00a	0,50a	0,63a
R5 (Ekstrak Temulawak)	0,00a	1,5a	2,25b
NP BNT 5%	0,51	1,72	1,38

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa ekstrak rimpang berpengaruh terhadap pertumbuhan cendawan *Phytophthora palmivora* selama 2, 4, dan 6 hari. Perlakuan kontrol (R0) menghasilkan pertumbuhan tertinggi, sedangkan ekstrak jahe merah (R1) paling efektif menghambat pertumbuhan, dengan diameter 0,00 mm hingga hari ke-6.

Perlakuan lain seperti ekstrak rimpang kunyit (R2), lengkuas (R3), kencur (R4), dan temulawak (R5) menunjukkan pertumbuhan lebih rendah dibanding kontrol, namun masih terdapat aktivitas pertumbuhan, meskipun secara statistik tidak berbeda nyata satu sama lain.



Gambar 1. Grafik Presentase Daya Hambat Beberapa Jenis Ekstrak terhadap Pertumbuhan Cendawan *P.palmivora* Btl pada hari ke 2,4 dan 6 Hari.

Grafik tersebut (Gambar 1) menunjukkan bahwa beberapa jenis rimpang dengan konsentrasi 2,5% dalam penelitian ini menunjukkan tingkat daya hambat yang bervariasi. Variasi ini bergantung pada jenis rimpang ekstrak yang digunakan dalam masing-masing perlakuan. Jika dibandingkan dengan kelompok kontrol (R0), setiap perlakuan menunjukkan efektivitas daya hambat yang berbeda terlihat pada hari ke-6.

PEMBAHASAN

Hasil pengamatan pada hari ke-2 pertumbuhan diameter *P. Palmivora* Btl. dengan perlakuan R1,R2,R3,R4 dan R5 terlihat belum adanya pertumbuhan dibanding kontrol (tanpa perlakuan) yang terlihat mulai adanya pertumbuhan, hal ini dapat dilihat bahwa pada perlakuan R0 (kontrol) memiliki rerata paling tinggi yaitu dengan rata-rata 6,00 cm. Dibandingkan pada perlakuan R1,R2,R3,R4, dan R5 memiliki rerata 0,00 cm. Hal ini menunjukkan bahwa senyawa aktif dalam pestisida nabati bekerja menghambat aktivitas awal metabolisme cendawan dan memperlambat pembentukan hifa.

Pada hari ke-4 pertumbuhan diameter *P. Palmivora* Btl. Pada perlakuan R1,R2,R3,R4, dan R5 terlihat adanya pertumbuhan tidak seperti hari ke dua, dengan rerata pada R0 (kontrol) 7,25 cm, R1 dengan pertumbuhan cendawan paling rendah yaitu 0,00 cm, R2 dengan rerata 0,75 cm, R3 1,69 cm, R4 0,50 cm, dan 2,25 cm.

Pada hari ke-6 pertumbuhan diameter *P. Palmivora* Btl. Pada perlakuan menunjukkan pertumbuhan yang sangat terbatas dibandingkan R1 (kontrol), yang cenderung mencapai ukuran maksimal atau memenuhi cawan dengan rerata 8,44 cm. R1 0,00 cm merupakan perlakuan paling efektif dikarenakan tidak adanya pertumbuhan cendawan pada perlakuan, R2 2,31 cm, R3 3,25 cm, R4 0,63, dan R5 2,25 cm. Terlihat setiap perlakuan yang diuji menunjukkan adanya hambatan dalam pertumbuhan cendawan *P.palmivora* Btl. Bukti pengamatan dapat dilihat pada hari ke- 6 pengamatan.

Perlakuan (R1) Ekstrak Jahe Merah, daya hambat yang dicapai pada hari ke-6 adalah sebesar 100% merupakan daya hambat tertinggi. Sementara itu, perlakuan (R2) Ekstrak rimpang kunyit menunjukkan daya hambat hingga mencapai 72,74%, perlakuan (R3) Ekstrak rimpang lengkuas memiliki daya hambat, yaitu sebesar 60,69%, perlakuan (R4) Ekstrak rimpang kencur memiliki daya hambat yaitu sebesar 93,06%, dan perlakuan (R5) memiliki daya hambat yaitu sebesar 72,27% pada hari yang sama. Nilai persentase daya hambat tersebut diperoleh melalui perhitungan yang membandingkan setiap perlakuan dengan kelompok kontrol, sehingga dapat diketahui sejauh mana ekstrak beberapa jenis rimpang mampu menghambat pertumbuhan cendawan *P.palmivora* Btl. Nilai daya hambat diperoleh berdasarkan perhitungan menggunakan rumus yang telah ditetapkan sebelumnya.

Proses perhitungan dilakukan setelah pengamatan selama 6 hari untuk memastikan akurasi hasil. Sebagai langkah awal, dilakukan analisis menggunakan uji ANOVA, yang menunjukkan nilai signifikan sebesar (tabel lampiran 1 dan 2). Nilai ini mengindikasikan bahwa terdapat perbedaan dan pengaruh yang sangat nyata terhadap perlakuan ekstrak pestisida nabati terhadap kemampuan menghambat pertumbuhan cendawan *P.palmivora* Btl.

Menurut hasil pengamatan yang sudah dilakukan selama 6 hari, setiap perlakuan ekstrak Beberapa jenis rimpang yang diberikan terdapat perbedaan pada pertumbuhan dan daya hambatnya. Dapat dilihat pada tabel 1 bahwa rata-rata ukuran diameter pertumbuhan cendawan *P. Palmivora* Btl. R1, R2, R3,R4,R5 terjadi penghambatan disbanding perlakuan (R0) yang sama sekali tidak mengalami penghambatan karena pertumbuhan cendawan telah memenuhi tepi cawan petri.

Keberagaman pertumbuhan cendawan disetiap perlakuannya disebabkan oleh beragam pula jenis ekstrak rimpang yang disetiap perlakuan. Sehingga pada saat adanya penghambatan dari antifungi ekstrak rimpang akan mempengaruhi pertumbuhan dan menghambat penyebaran cendawan *P.palmivora* Btl. mengakibatkan terjadinya perubahan pertumbuhan dan penyebaran koloni yang beragam pada cendawan. Sehingga menunjukkan bahwa ekstrak beberapa jenis rimpang mampu

mengendalikan cendawan *P.palmivora* Btl.

Sejalan dengan Arifin *et al.*,(2012) dalam (Sitepu *et al.*, (2019)). Hasil skrining fitokimia ekstrak jahe merah positif mengandung flavonoid, minyak atsiri dan saponin, minyak atsiri dapat menghambat atau mematkan pertumbuhan mikroba dengan mengganggu proses terbentuknya dinding sel.

KESIMPULAN

1. Penggunaan lima jenis ekstrak rimpang tanaman rimpang (jahe, kunyit, lengkuas, kencur dan temulawak) memberikan pengaruh terhadap pengendalian penyebab penyakit busuk buah kakao (*P. palmivora* Butler) secara *in-vitro*
2. Ekstrak rimpang jahe merah memberikan pengaruh yang lebih baik dibanding dengan rimpang lainnya dalam pengendalian penyebab penyakit busuk buah kakao (*P. palmivora* Butler) secara *in-vitro*

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. (2020). *Statistik.Kakao-Indonesia.2020* (Dan P. Direktorat Statistik Tanaman Pangan, Hortikultura & And E. C. S. Directorate Of Food Crops, Hortikulture (Eds.); Issue 112). Badan Pusat Statistik.
- Manalu, R., Biji, P., Produksi, K., Rakyat, P., Meningkatkan, U., & Petani, P. (2018). *Processing Of*

- Smallholder Plantations Cocoa Production To Increase Farmers Income.* Jurnal Ekonomi & Kebijakan Publik, 99–111
- Harni, R., Taufiq, E., Amaria, D. W., Penelitian, B., Industri, T., & Penyegar, D. (2014). Pengaruh Formula Fungisida Nabati Minyak Cengkeh Dan Serai Wangi Terhadap Penyakit Busuk Buah Kakao *The Effect Of Clove And Citronella Oil As Botanical Fungicide Formula To Control Black Pod Disease.* J. Tidp, 1(1), 41–48.
- Oliveira, T. A. S. De, Blum, L. E. B., Duarte, E. A. A., Moreira, Z. P. M., & Luz, E. D. M. N. (2016). *Variability Of Aggressiveness And Virulence Of Phytophthora Palmivora Influencing The Severity Of Papaya Fruit Rot In Postharvest In Bahia, Brazil.* Cientifica, 44(2), 185. <https://doi.org/10.15361/1984-5529.2016v44n2p185-195>
- Yunita, Y., Suswanto, I., & Sarbino, S. (2018). Pengaruh Asap Cair Tempurung Kelapa Terhadap P. Palmivora Penyebab Penyakit Busuk Buah Pada Kakao. Perkebunan Dan Lahan Tropika, 8(2), 91.
- Sayang, Y., & Kumalasari, A. S. (2022). Uji Invitro cendawan Trichoderma Sp. Sebagai Agen Pengendali Hayati Terhadap Penyebab Penyakit Blas Tanaman Padi. Jurnal Ilmiah Indonesia, 7(9), 1–12.
- Sitepu, M., Suniti, N. W., & Singarsa, I. D. P. (2019). Uji Efektivitas Ekstrak Beberapa Jenis Rimpang Jahe (Zingiber Officinale Rosc .) Terhadap Patogen Phytophthora Palmivora Butl . Penyebab Busuk Buah Kakao. Jurnal Agroekoteknologi Tropika, 8(3), 311–320.