

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu tanaman perkebunan yang dapat tumbuh di Indonesia dan berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan perekonomian Indonesia. Luas perkebunan kakao di Lampung pada tahun 2020 mencapai 79.766 Ha dan produksi sebesar 58.642 ton (Ditjenbun, 2021).

Produktivitas kakao di Provinsi Lampung sangat beragam. Pada tahun 2019 produktivitas kakao perkebunan rakyat Kabupaten Lampung Barat mencapai 1.894 kg.ha⁻¹ dengan jumlah petani 2.109 KK, sedangkan Kabupaten Lampung Tengah memiliki produktivitas 753 kg.ha⁻¹ dengan jumlah petani 22.022 KK. Produktivitas kakao di Lampung pada tahun 2019 mencapai 903 kg.ha⁻¹, sedangkan produktivitas kakao di Lampung pada tahun 2020 mencapai 896 kg.ha⁻¹ (Ditjenbun, 2021). Rendahnya produktivitas kakao dapat dipengaruhi oleh organisme pengganggu tanaman (OPT).

Salah satu OPT yang menyebabkan penurunan produktivitas kakao yaitu penyakit busuk buah kakao yang disebabkan oleh patogen *P. palmivora*. Umumnya besar kerugian akibat dari penyakit ini mencapai 20 – 30% dan mengalami kematian hingga 10% pertahun. Akibatnya rata-rata produktivitas kakao di Provinsi Lampung yaitu 903 kg.ha⁻¹ (Ditjenbun, 2021). *P. palmivora* dapat menyebabkan busuk buah, kanker batang atau hawar bibit pada kakao (Purwantara, 1992; Erwin dan Ribeiro, 1996; Deberdt, dkk., 2008). Jamur ini merusak tanaman kakao di daerah yang beriklim basah atau lembap dengan jarak tanam yang cukup rapat (Deparaba, 1997). Jamur ini juga dapat merusak batang dan cabang yang menyebabkan gejala kanker.

Tingkat kerugian yang disebabkan oleh patogen *P. palmivora* cukup besar sehingga memerlukan cara pengendalian yang tepat, efisien serta ramah lingkungan. Berbagai metode pengendalian penyakit salah satunya yaitu pengendalian dengan menggunakan fungisida nabati berbahan aktif *eugenol* atau *citronella* (Harni, dkk., 2013). Supriadi (2011) telah mencoba memformulasikan *eugenol* dan *citronella* dalam bentuk *Emulsifiable Concentrate* (EC) dan efektif

mengendalikan hama dan penyakit pada tanaman kakao. Salah satu fungisida nabati yaitu minyak atsiri yang memiliki kandungan *eugenol* dan *citronella*. Minyak atsiri diperoleh dari tumbuhan dan mudah menguap. Minyak atsiri dapat digunakan menjadi bahan baku obat atau aromaterapi (Rusli, 2010). Selain itu, minyak atsiri dapat dijadikan sebagai pestisida nabati seperti minyak atsiri pala.

Minyak pala adalah minyak atsiri yang dapat digunakan sebagai bahan yang melezatkan masakan, pengharum maupun insektisida nabati. Minyak pala juga mengandung zat seperti *elmisin* dan *myristisin* yang bersifat racun dan narkotika. Cara menghasilkan minyak pala yaitu dengan disuling dari biji pala yang masih berumur 3 – 4 bulan dengan rendemen minyak 6 – 17%. (Atmadja, 2008).

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi minyak atsiri yang efektif menghambat serangan jamur patogen *P. palmivora* pada penyakit busuk buah kakao.

1.3 Kerangka Pemikiran

Produktivitas kakao menurun dapat disebabkan oleh organisme pengganggu tanaman (OPT). Salah satu penyakit yang menyebabkan penurunan produktivitas kakao yaitu penyakit busuk buah kakao, penyakit ini disebabkan oleh patogen *P. palmivora*. *P. palmivora* adalah patogen yang menyerang semua fase perkembangan buah kakao di Indonesia yang dapat mematikan pohon kakao sampai 10% setiap tahunnya (Nawfetrias dkk., 2016).

Patogen ini dapat dikendalikan dengan berbagai cara yaitu secara mekanis, biologis dan kimiawi dengan menggunakan pestisida. Pestisida anorganik saat ini banyak digunakan tapi dalam jangka panjang berakibat munculnya ketahanan hama terhadap pestisida, pencemaran lingkungan dan dapat menimbulkan gangguan kesehatan bagi manusia jika dikonsumsi dalam jangka panjang. Oleh karena itu, perlu dicari alternatif menggunakan pestisida nabati. Hal ini membuat pengendalian penyakit menggunakan pestisida nabati dari minyak atsiri sangat penting karena tidak mencemari lingkungan, relatif aman bagi manusia dan biaya relatif lebih murah bagi petani karena terbuat dari bahan-bahan alami dibandingkan dengan pestisida berbahan kimia. Untuk melaksanakan kegiatan pengendalian penyakit ini dibutuhkan sampel patogen *P. palmivora*. Perbanyak sampel untuk uji efikasi

dari minyak atsiri terhadap pengendalian patogen tersebut, diperlukan konsentrasi minyak atsiri pala yang tepat untuk mengendalikan patogen ini.

1.4 Hipotesis

Terdapat konsentrasi minyak pala yang mampu menghambat perkembangan jamur patogen *P. palmivora* pada buah kakao.

1.5 Kontribusi

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai referensi bagi petani, informasi bagi masyarakat umum, sumber pustaka bagi peneliti dan diharapkan dari penelitian ini bisa memberikan ilmu pengetahuan mengenai pengendalian busuk buah kakao menggunakan minyak atsiri, serta bisa membantu meminimalisir penggunaan pestisida anorganik.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Tanaman Kakao

Kakao (*Theobroma cacao* L.) berasal dari hutan tropis yang ada di Amerika Selatan bagian Utara dan Amerika Tengah. Kata *Theobroma* mempunyai arti yaitu sumber makanan dewa yang berasal dari kata Theo (dewa) dan Broma (makanan) ilmuwan Spanyol Tanaman ini dapat tumbuh di hutan hujan tropis. Marga *Theobroma*, mempunyai suku *Sterculiaceae* yang diusahakan secara komersial. Masyarakat Maya dan Aztec di Amerika Tengah telah membudidayakan tanaman kakao sejak lama, yaitu sebelum kedatangan orang-orang Eropa (Hariyadi dkk, 2017). Syarat tumbuh tanaman kakao di Indonesia pada curah hujan yang berkisar antara 1800 – 3000 mm pertahun, mempunyai pH tanah antara 5 – 7, kelembapan udara relatif yaitu 80 – 90%, suhu yang dikehendaki berkisar antara 24° C dan 28° C tiap harinya. Suhu di atas 30° C di bawah naungan sering menimbulkan terlalu banyak pertumbuhan vegetatif serta mempunyai intensitas cahaya matahari yang diatur dengan adanya pohon pelindung. Ketinggian tempat yang baik untuk tanaman kakao sekitar 0 – 500 m dari permukaan laut (Sutomo dkk, 2018).

Menurut Tjitrosoepomo (1988) klasifikasi tanaman kakao sebagai berikut :

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub Divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledonae</i>
Sub Kelas	: <i>Dialypetalae</i>
Bangsa	: <i>Malvales</i>
Suku	: <i>Sterculiaceae</i>
Marga	: <i>Theobroma</i>
Jenis	: <i>Theobroma cacao</i> L.

2.2 Penyakit Busuk Buah Kakao

Penyakit busuk buah kakao disebabkan oleh patogen *P. palmivora* (Gambar 1). Penyakit ini menjadi penyakit utama pada tanaman kakao dikarenakan penyakit ini menyerang semua fase perkembangan buah kakao secara umum dapat mengakibatkan kehilangan hasil akibat serangan *P. palmivora* mencapai 40%.



Gambar 1. Busuk buah kakao akibat patogen *P. palmivora* (dokumentasi pribadi, 2021)

Klasifikasi *P. palmivora* menurut Alexopoulos dkk. (1996) sebagai berikut :

Divisi	: <i>Stramenophiles</i>
Kelas	: <i>Oomycetes</i>
Ordo	: <i>Peronosporales</i>
Famili	: <i>Pythiaceae</i>
Genus	: <i>Phytophthora</i>
Spesies	: <i>Phytophthora palmivora</i> Butler

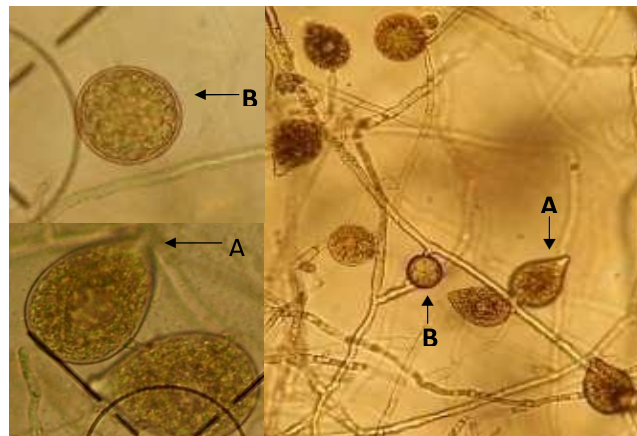
2.2.1 Morfologi *P. palmivora*

P. palmivora mempunyai morfologi yaitu miselium, sporangium, klamidospora, zoospore dan oospora. Sporangium mempunyai panjang sekitar 35 – 40 μm dan lebar 23 – 28 μm . Sporangium dapat pula menjadi sporangium sekunder atau konidiosporangium (Gambar 2) (Waterhouse, 1974).



Gambar 2. Konidiosporangium dari *P. palmivora*
Sumber: Hefler dkk. (2002)

Konodiosporangium merupakan propagule utama dari *P. palmivora* untuk penyebaran inokulum dan mudah disebarkan oleh angin dan percikan air hujan. Selain itu dapat ditemukan pada kulit buah kakao yang terinfeksi dan tertumpuk lebih dari tiga bulan (Anonymous, 1996). Dalam satu tangkai sporangium dapat menghasilkan 20 sporangium yang bersifat mudah lepas dari tangkai (*caducity*). Setelah sporangium terpisah dapat terlihat tangkai spora yang berukuran 5 μm . Bentuk sporangium, klamidospora dan miselium *P. palmivora* (Gambar 3) (Motulo, 2008). Identifikasi spesies secara morfologi memiliki kelemahan yaitu dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan.



Gambar 3. Sporangium (A) dan Klamidospora (B)
Sumber: Motulo, (2008)

2.2.2 Gejala serangan *P. palmivora*

Proses infeksi patogen diawali dengan penetrasi *P. palmivora* pada buah kakao, yaitu beberapa saat setelah patogen berkontak dengan air, spora kembara mulai dibebaskan, mengkista, dan kemudian menghasilkan buluh kecambah. Penetrasi buluh kecambah melalui mulut kulit. Bintik nekrotik kehitaman terlihat antara 24 sampai 36 jam setelah infeksi pada tempat inokulasi. Gejala awal pada kultivar tahan sama dengan kultivar rentan, yaitu adanya sel yang mempunyai granula berwarna kecokelatan (Tarjot, 1974). Sel yang berkontak dengan hifa jamur menjadi kecokelatan dan tampak granula kecil, kemudian sel menjadi nekrosis, dinding sel menjadi cokelat dan tebal, dan kadang kala terlihat hifa di dalam sel (Gambar 4). Kejadian ini mengawali munculnya bercak busuk buah. Patogen *P.*

palmivora tetap mempenetrasi buah tahan maupun buah rentan, namun terjadi perbedaan penyebaran lateral patogen dalam perikarp buah kakao (Tarjot, 1974).



Gambar 4. Dinding sel coklat dan tebal
Sumber: Motulo, (2008)

Penyebaran penyakit *P. palmivora* dapat melalui air, semut, tikus, tupai, bekicot yang dijumpai di perkebunan kakao. Selama daur hidupnya, *P. palmivora* menghasilkan beberapa inokulum yang berperan dalam perkembangan penyakit pada kakao, yaitu miselium, sporangium, oospora, dan klamidospora (Rubiyo dan Amaria, 2013).

2.3 Pala (*Myristica fragrans* Houtt)

2.3.1 Klasifikasi Tanaman Pala

Pala (*Myristica fragrans* Houtt) merupakan tanaman yang berasal dari Indonesia yang memiliki nilai ekonomi dan mempunyai banyak fungsi. Pohon pala tumbuh di atas ketinggian 700 m dari permukaan laut, suhu optimum 25°C – 30°C dan memiliki curah hujan 2.000 – 3.500 mm tanpa mengalami musim kering (Ansory, dkk, 2018).

Klasifikasi tanaman pala (Hasanah, 2011)

Divisi : *Spermatophyta*

Sub Divisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledone*

Ordo : *Magnoliales*

Famili : *Myristicaceae*

Genus : *Myristica*

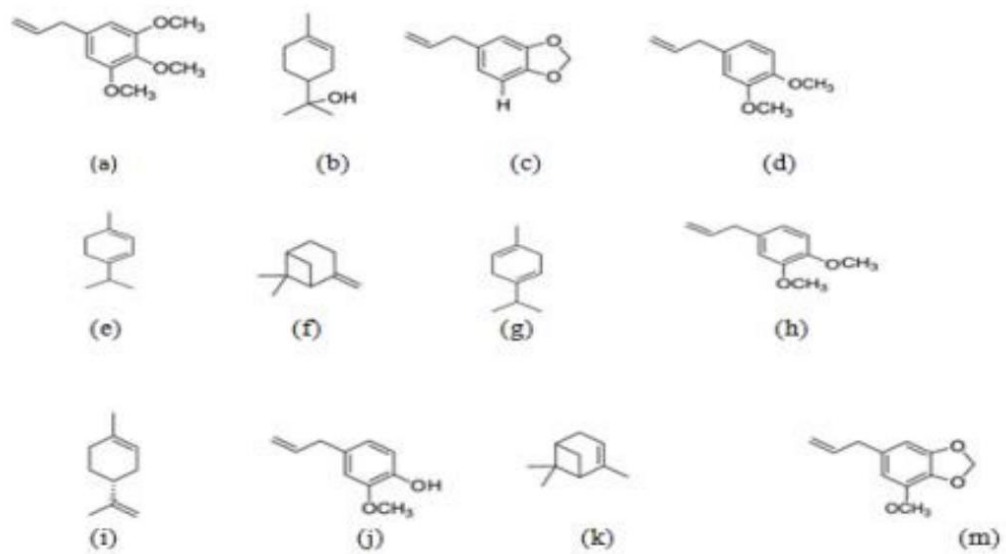
Spesies : *Myristica fragrans* Houtt

Tumbuhan ini berasal dari beberapa pulau kecil yang berada di Kepulauan Maluku dan pulau Banda sebagai pusatnya. Buah pala berbentuk bulat, berwarna kuning, jika sudah masak terbelah menjadi dua bagian. Buah pala memiliki tekstur

keras, bergaris tengah antara 3 – 9 cm. Daging buah pala tebal dan rasanya asam. Biji pala berkeping dua dan dilindungi oleh tempurung walaupun tidak tebal tetapi cukup keras. Biji pala berbentuk bulat telur hingga lonjong, mempunyai panjang sekitar 1,5 – 4,5 cm dan lebar 1 – 2,5 cm. Biji dan fuli berasal dari buah yang tua dan dimanfaatkan sebagai rempah, sedangkan buah yang muda dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku minyak pala. Hal ini dikarenakan kandungan minyak atsirinya jauh lebih tinggi daripada biji yang berasal dari buah tua (Rismunandar, 1990). Buah pala terdiri dari empat bagian yaitu 83,3% daging buah, 3,22% fuli, 9,54% tempurung dan 3,94% biji (Syarifah, dkk., 2018).

2.3.2 Minyak pala

Elyana (2014) menyatakan minyak pala adalah minyak atsiri yang diperoleh dari biji buah pala melalui proses penyulingan. Untuk menghasilkan minyak pala yang berkualitas dibutuhkan kualitas biji pala yang baik, terutama buah pala dipetik pada saat umur yang sudah cukup. Buah pala yang masih muda berumur 4 - 5 bulan dengan kadar minyak atsirinya sekitar 8 - 17% atau rata-rata 12% (Rismunandar 1990). Agoes (2010) menyatakan komponen dalam biji pala dan fuli terdiri atas minyak atsiri, protein, minyak lemak, selulosa, pati, resin, mineral dan pentosan. Biji pala mempunyai kandungan minyak atsiri sekitar 2 - 16% dan kandungan lemak sekitar 25 - 40%, protein sekitar 6% serta karbohidrat sebanyak 30%. Bagian buah yang memiliki nilai ekonomi tinggi yaitu biji pala dan fuli yang diolah menjadi minyak pala. Daging buah pala akan dimanfaatkan untuk penggunaan lain setelah fuli dan bijinya diambil. (Agusta, 2000) menyatakan mengisolasi minyak biji pala yang masih segar memiliki 2,16% minyak atsiri dan terdapat komposisi *mististisin* ($C_{11}H_{12}O_3$) 2,7%, *sabinena* ($C_{10}H_{16}$) 41,7 %, *α -pinea* ($C_{10}H_{16}$) 9,4%, *limonene* ($C_{10}H_{16}$) 3,7%, *terpinene* ($C_{10}H_{16}$) 5,8%, *safrol* ($C_{10}H_{10}O_2$) 1,4%, *β -pinea* ($C_{10}H_{16}$) 7,3% dan lain-lain. Rumus bangun senyawa minyak pala tertera pada Gambar 5.



Gambar 5. Stuktur Senyawa Minyak Pala.

Keterangan : (a) elemisin; (b) α -termineol; (c) safrol; (d) metileugenol; (e) α -terpinene; (f) β -pinene; (g) γ -terpinene; (h) metilisisoeugenol; (i) limonene; (j) eugenol; (k) α -pinene; (l) miristisin
(Sumber : Abourashed dan El – Alfy, 2016).

Beberapa senyawa tersebut bersifat racun dan narkotika. Adapun cara untuk memanfaatkan daging buah pala agar tidak menjadi limbah yaitu dengan melakukan proses memproduksi minyak atsiri dari jaringan buah pala melalui proses distilasi/penyulingan. Proses distilasi dan cara pengeringan dapat berpengaruh nyata bagi randemen dan mutu minyak atsiri pala (Sipahelut dan Telussa, 2011).