

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu tanaman yang berperan penting bagi perekonomian Indonesia (Siswanto dan Karmawati, 2012). Penambahan luas areal tanaman kakao di Indonesia terutama perkebunan rakyat sangatlah pesat, karena tanaman ini merupakan salah satu komoditas unggulan nasional setelah karet, kelapa sawit, kopi, dan teh. Di sisi lain ada beberapa faktor yang menyebabkan kehilangan hasil misalnya, curah hujan, ketahanan tumbuh, suhu, dan hama (Rivai, 2016).

Salah satu hama utama pada tanaman kakao adalah penghisap buah kakao (*Helopeltis* spp.). Hama ini menyerang dengan cara menusuk bagian-bagian tanaman, seperti tunas-tunas muda, buah berumur muda, dan buah berumur sedang. Buahnya mengering dan terdapat bercak-bercak hitam kecoklatan pada kulit buah, pertumbuhan buah terhambat, buah kaku dan mengeras, bentuknya mengerut, dan buah kecil mengering lalu mati. Hal tersebut merupakan ciri dari serangan penghisap buah kakao (Hastuti dkk., 2015).

Berbagai upaya telah dilakukan sebagai bentuk penanggulangan populasi penghisap buah kakao seperti menggunakan cara yang dikenal dengan Pengendalian Hama Terpadu (PHT). Menurut Maisyaroh (2014), PHT merupakan suatu cara memanipulasi agroekosistem dengan berbagai cara agar status hama dapat dikendalikan ke tingkat yang tidak merugikan secara ekonomi dan dampak negatif dari cara yang digunakan dapat diperkecil. Salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam PHT adalah menggunakan pestisida nabati (Setiawati dkk., 2008).

Pestisida yang berasal dari tumbuhan merupakan pengertian dari pestisida nabati, namun arti dari pestisida itu sendiri adalah bahan yang dapat digunakan untuk mengendalikan populasi Organisme Pengganggu Tanaman (OPT). Pestisida nabati memiliki sifat yang mudah terdegradasi di alam, sehingga residunya tidak signifikan terhadap tanaman dan lingkungan (Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, 2012).

Beberapa jenis tumbuhan yang dapat digunakan sebagai bahan dasar pestisida nabati, yaitu mimba, daun wangi, selasih, serai, cengkeh, akar tuba, piretrum, kacang babi, ubi gadung, tembakau, sirsak, srikaya, suren, dan lainnya (Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, 2012). Selain itu pepaya juga dapat digunakan sebagai bahan dasar pestisida nabati karena mengandung senyawa kimia beracun bagi serangga.

## **1.2 Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak daun pepaya dan ekstrak ubi gadung yang efektif pada mortalitas penghisap buah kakao.

## **1.3 Kerangka Pemikiran**

Menurut Mudjiono (2013), pada dasarnya kerusakan yang ditimbulkan serangga dapat mempengaruhi secara langsung dan tidak langsung pada kehilangan hasil. Hama langsung adalah golongan hama yang secara langsung merusak hasil tanaman sehingga menurunkan nilai hasil tanaman. Pada golongan hama ini relatif hanya yang nyata. Misalnya kerusakan yang ditimbulkan penghisap buah kakao yang merupakan hama yang banyak ditemukan dan menyerang tanaman kakao.

PHT merupakan cara yang dapat dilakukan untuk mengendalikan populasi hama. Penggunaan pestisida ramah lingkungan merupakan komponen dari PHT. Penerapan PHT bertujuan untuk menekan dampak negatif yang ditimbulkan dari pemakaian pestisida kimia, hal ini sejalan dengan tujuan pemakaian pestisida nabati yang ramah lingkungan (Sukorini, 2006). Hal itu juga sejalan dengan program pemerintah dalam hal perlindungan tanaman yang menerapkan teknik PHT dengan Inpres No. 3 Tahun 1998, maka alternatif yang perlu dikembangkan adalah pestisida nabati yang ramah lingkungan dan tidak menimbulkan residu (Siahaya dan Rumthe, 2014).

Pada mulanya penggunaan pestisida bertujuan untuk meningkatkan kemakmuran manusia. Karena itu penggunaan pestisida secara cepat meluas dan mencakup pada berbagai segi kehidupan manusia. Penggunaan pestisida di dunia pertanian umumnya menggunakan pestisida sintetis yang menimbulkan masalah yang sangat dilematis. Di satu pihak dengan digunakannya pestisida, maka

kerugian yang diakibatkan hama dapat ditekan. Akan tetapi di pihak lain akan menimbulkan dampak yang negatif pada lingkungan dan juga petani. Di samping itu jika petani tidak menggunakan pestisida, maka kemungkinan akan sulit menekan kehilangan hasil yang diakibatkan oleh hama tersebut, sehingga mau tidak mau pestisida selalu akan tetap digunakan (Yudiarti, 2010). Namun, alternatif untuk mengurangi penggunaan pestisida kimia adalah dengan menggunakan pestisida nabati untuk mengendalikan OPT. Menurut Badan Penelitian dan Pengembangan Perkebunan (2012), pestisida nabati adalah pestisida yang berasal dari tumbuhan, sedangkan arti pestisida itu sendiri adalah bahan yang dapat digunakan untuk mengendalikan populasi OPT.

Jenis tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati yaitu pepaya dan ubi gadung. Julaily dkk. (2013), menyatakan bahwa getah pepaya mengandung enzim *papain*, *kimopapain*, senyawa *alkaloid*, dan *flavanoid* yang bersifat toksik bagi serangga, sehingga dapat mengendalikan OPT. Enzim *papain* yang terkandung dalam daun pepaya berfungsi sebagai racun kontak melalui lubang pada tubuh serangga dan menjadi racun perut apabila masuk melalui alat mulut serangga. Hal ini dapat menyebabkan saluran pencernaan serangga rusak dan mengganggu aktivitas makan serangga (Setiawan dan Oka, 2015). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Surya (2016), bahwa ekstrak daun pepaya konsentrasi 75% menghasilkan tingkat mortalitas ulat daun (*Plutella xylostella*) sebesar 92,5 %. Selain itu ubi gadung mengandung senyawa *dioscorin* yang merupakan senyawa toksik berperan sebagai penghambat makan. Kandungan senyawa *dioscorin* juga dapat menyebabkan gangguan pada syaraf, sehingga apabila memakannya akan menyebabkan pusing dan muntah-muntah (Hasanah dkk., 2012). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Darmanto dkk. (2019), bahwa konsentrasi ekstrak ubi gadung 75% + ekstrak buah maja 25 % menghasilkan tingkat mortalitas ulatgrayak (*Spodoptera litura* F.) sebesar 32,56%.

#### **1.4 Hipotesis**

Ekstrak daun pepaya 75% + ekstrak ubi gadung 25% efektif pada mortalitas penghisap buah kakao.

### **1.5 Kontribusi Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK), memanfaatkan tanaman yang ada di sekitar sebagai bahan dasar pestisida nabati, dan mengurangi penggunaan pestisida kimia di kalangan petani.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kakao (*Theobroma cacao* L.)

Kakao merupakan tanaman menyerbuk silang. Walaupun demikian, beberapa jenis kakao dapat melakukan penyerbukan sendiri dan menghasilkan jenis komoditi dengan nilai jual yang lebih tinggi. Buah tumbuh dari bunga yang diserbuki. Ukuran buahnya lebih besar dari bunganya dan berbentuk bulat hingga memanjang. Warna buah berubah-ubah tergantung dari tingkat kematangan. Buah yang muda berwarna hijau hingga ungu. Biasanya buah yang matang kulit luarnya berwarna kuning (Kurniawati, 2015).

Habitat dari tanaman kakao berada di hutan beriklim tropis. Kakao merupakan tanaman yang suka akan naungan (*shade loving plant*) dengan potensi hasil bervariasi antara 50 – 120 buah.pohon.tahun<sup>-1</sup>. Klon yang umum dari tanaman ini terdiri atas: *Criolo*, *Forastero*, dan *Trinitario* yang merupakan persilangan *Criolo* dan *Forastero*. *Forastero* lebih sesuai di dataran rendah, sedangkan *Criolo* dapat ditanam pada dataran yang agak tinggi. *Criolo* terdiri atas kulvitar *South American Criolos* dan *Central American Criolos*, sedangkan *Forastero* terdiri atas kulvitar *Lower Amazone Hybrid* dan *Upper Amazone Hybrid* (Departemen Perindustrian, 2007).

### 2.2 Penghisap Buah Kakao (*Helopeltis* spp.)

Merupakan salah satu hama utama pada tanaman kakao. Kerusakan yang ditimbulkan hama ini dengan cara menusuk dan menghisap cairan buah kakao maupun tunas-tunas muda. Akibat yang ditimbulkan oleh serangan ini berdampak pada buah kakao. Nimfa dan imago merupakan stadium yang merusak dari penghisap buah kakao. Kedua fase ini menyerang buah muda dengan cara menusukkan alat mulutnya ke dalam jaringan tanaman, kemudian mengisap cairan di dalamnya. Cairan yang dikeluarkan oleh serangga ini bersifat racun yang dapat

mematikan jaringan tanaman. Selain buah, hama ini juga menyerang bagian tanaman lain seperti pucuk dan daun muda (Siswanto dan Karmawati, 2012).

Penghisap buah kakao (Gambar 1) memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Phylum : Arthropoda  
Kelas : Insecta  
Ordo : Hemiptera  
Famili : Miridae  
Genus : *Helopeltis*  
Spesies : *Helopeltis* spp.



Gambar 1. Penghisap buah kakao (*Helopeltis* spp.)  
Sumber: dokumen pribadi (2020)

Serangga ini memiliki tipe metamorfosis yang sederhana, dengan siklus hidup telur, nimfa, dan imago. Selama hidupnya serangga betina mampu bertelur hingga 200 butir (Siswanto dan Karmawati, 2012). Telur memiliki bentuk lonjong, berwarna putih, pada salah satu ujungnya terdapat sepasang benang yang panjangnya tidak sama. Stadium telur berlangsung selama 6 – 7 hari. Serangga muda (nimfa) memiliki bentuk yang sama dengan imago tetapi tidak memiliki sayap, terdiri dari 5 instar dengan 4 kali pergantian kulit. Periode nimfa instar kesatu sampai keempat berlangsung sekitar 2,1 hari, sedangkan untuk instar kelima berlangsung 3,4 hari (Kilin dan Atmaja, 2000).

Serangga fase imago merusak jaringan daun, batang, dan buah berwarna hijau yang masih lunak dengan cara menusukkan bagian mulutnya yang berbentuk seperti

tabung. Sebelum menusukkan bagian mulutnya, lidah yang beracun dimasukkan terlebih dahulu pada sel-sel tanaman. Pada awalnya terlihat seperti air yang berwarna kuning tua disekitar tusukan, kemudian berubah warna menjadi coklat muda dan berwarna hitam pada tepinya. Terlihat celah memanjang dan akhirnya menjadi bergabus seperti pada batang tanaman yang terluka. Selain itu disusul pucuk muda menjadi layu dan kemudian mati. Buah yang diserang menjadi busuk dan mengerut (Pracaya, 2007).

### **2.3 Pestisida Nabati**

Salah satu teknik untuk mengendalikan OPT yang ramah lingkungan adalah dengan penggunaan pestisida yang berasal dari tumbuhan atau disebut pestisida nabati. Pestisida nabati memiliki sifat mudah terdegradasi di alam, sehingga residu pada tanaman dan lingkungan tidak signifikan (Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, 2012).

Suatu pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan merupakan pengertian umum pestisida nabati (Asmaliyah dkk., 2010). Menurut Latumahina dkk. (2020), bahan aktif pestisida nabati adalah produk alam yang berasal dari tanaman yang mempunyai kelompok metabolik sekunder yang mengandung senyawa bioaktif seperti *alkaloid*, *terpenoid*, *fenolik*, dan zat-zat kimia sekunder lainnya. Senyawa bioaktif tersebut apabila diaplikasikan ke tanaman yang terinfeksi OPT, tidak berpengaruh terhadap fotosintesis pertumbuhan ataupun aspek fisiologis tanaman lainnya, namun berpengaruh terhadap sistem saraf otot, keseimbangan hormon, reproduksi, perilaku berupa penarik, anti makan dan sistem pernafasan OPT.

### **2.4 Tanaman Pepaya (*Carica papaya* L.)**

Pepaya merupakan tanaman yang berasal dari Amerika Selatan bagian utara dan Meksiko bagian selatan. Tanaman ini menyebar ke Afrika dan Asia (Setiaji, 2009). Tanaman pepaya banyak ditanam, baik di daerah tropis maupun subtropis, daerah kering dan bawah atau di dataran dan pegunungan sampai 1000 m di atas permukaan laut. Nama lain dari tanaman ini adalah *kates* (Sunda, Nusa Tenggara), *telo*, *gantung*, *gandul* (Jawa), *gedang* (Nusa Tenggara, Sunda), *betik*, *si kailo*, *bala*, *pisang katuka*, *punti kayu*, *kalikih* (Sumatera) (Kharisma, 2017).

### 2.4.1 Morfologi tanaman pepaya

Tanaman pepaya (Gambar 2) memiliki morfologi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magholiophyta
Kelas	: Magholiopsida
Ordo	: Brassicales
Famili	: Caricaceae
Genus	: <i>Carica</i>
Spesies	: <i>Carica papaya</i> L.



Gambar 2. Pepaya (*Carica papaya* L.)  
Sumber: dokumen pribadi (2020)

Pepaya merupakan tanaman yang memiliki batang berongga, tidak bercabang, dan memiliki tinggi dapat mencapai hingga 10 m. Berdaun tunggal dan berukuran besar dengan tangkai daun panjang dan berongga. Bunganya terdiri atas 3 jenis yaitu, bunga jantan, bunga betina, dan bunga sempurna (Setiaji, 2009). Tanaman ini berbentuk pohon, tumbuh tegak, bergetah, kulit batang terdapat tanda bekas tangkai daun yang lepas. Pepaya merupakan tanaman menahun yang tumbuh pada tanah lembab tidak tergenang air dan subur, ditemukan dari dataran rendah sampai 1.000 meter di atas permukaan laut (Kharisma, 2017).

### 2.4.2 Kandungan tanaman pepaya

Tanaman pepaya merupakan tanaman yang berpotensi sebagai pestisida nabati. Daun pepaya mengandung bahan aktif seperti enzim *papain*, *alkaloid karpain*, *pseudo-karpain*, *glikosid*, *karposid*, *sapronin*, *flavonoid*, *sakarosa*,

*dekstrosa*, dan *levulosa* (Ningsi dkk., 2016). Enzim *papain*, *kimopapain*, *alkaloid*, dan *flavanoid* yang terdapat pada pepaya bersifat toksik, sehingga dapat digunakan untuk mengendalikan serangga dan OPT. Enzim *papain* yang terkandung dalam daun pepaya bersifat racun kontak dan apabila masuk ke dalam tubuh serangga dapat bekerja sebagai racun perut (Julaily dkk., 2013). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Surya (2016), bahwa ekstrak daun pepaya konsentrasi 75% menghasilkan tingkat mortalitas ulat daun (*Plutella xylostella*) sebesar 92,5%.

## **2.5 Tanaman Ubi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst)**

Di Indonesia, ubi gadung biasanya dikonsumsi setelah direbus, digoreng, dikukus atau bahkan menjadi kerupuk gadung dengan kandungan mineral dan vitaminnya yang cukup tinggi. Tanaman ini secara agronomi dan biokimiawi mempunyai kelebihan untuk dibudidayakan pada lahan yang tidak spesifik, dapat ditanam secara tumpang sari dan tahan terhadap OPT. Budidaya tanaman gadung intensif produksinya dapat mencapai 20 ton.ha<sup>-1</sup> (Christiningsih dan Darini, 2015).

### **2.5.1 Morfologi tanaman ubi gadung**

Tanaman ubi gadung (Gambar 3) memiliki morfologi sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Tracheophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Dioscoreales
Famili	: Dioscoreaceae
Genus	: <i>Dioscorea</i>
Spesies	: <i>Dioscorea hispida</i> Dennst



Gambar 3. Ubi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst)  
Sumber: dokumen pribadi (2020)

Tanaman ini termasuk ke dalam herba memanjat dengan sistem perakaran serabut. Ubi membulat, kadang agak memanjang, berwarna kuning pucat sampai abu-abu cerah, dan daging berwarna putih sampai berwarna kuning jeruk. Batang memanjang melingkar ke kiri, biasanya berduri, dan setelah kering berwarna kekuningan (Setiawati dkk., 2008).

### **2.5.2 Kandungan tanaman ubi gadung**

Menurut Hasanah dkk. (2012), sifat racun pada ubi gadung disebabkan oleh kandungan *dioscorin*, *diosgenin*, dan *dioscin* yang dapat menyebabkan gangguan syaraf, sehingga apabila memakannya akan terasa pusing dan muntah-muntah. Kandungan *dioscorin* pada ubi gadung mempunyai sifat pembangkit kejang apabila dikonsumsi oleh manusia dan hewan. Senyawa *dioscorin* memiliki sifat penghambat aktivitas makan dan penghambat pembentukan telur (Setiawati dkk., 2008). Berdasarkan penelitian yang dilakukan Darmanto dkk. (2019), bahwa ekstrak ubi gadung 75% + ekstrak buah maja 25% menghasilkan tingkat mortalitas ulatgrayak (*Spodoptera litura* F.) sebesar 32,56%.