

# I. PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan salah satu komoditas tanaman kacang-kacangan yang banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia, seperti: bubur kacang hijau dan isi onde-onde, dan lain-lain. Kecambahnya dikenal sebagai tauge. Tanaman ini mengandung zat-zat gizi, antara lain: amylum, protein, besi, belerang, kalsium, minyak lemak, mangan, magnesium, niasin, vitamin (B1, A, dan E). Manfaat lain dari tanaman ini adalah dapat melancarkan buang air besar dan menambah semangat hidup. Selain itu juga dapat digunakan untuk pengobatan hepatitis, terkilir, beri-beri, demam nifas, kepala pusing/vertigo, memulihkan kesehatan, kencing kurang lancar, kurang darah, jantung mengipas, dan kepala pusing. (Hastuti *et al.*, 2018)

Kacang hijau memiliki beberapa keunggulan lain yakni tanaman dengan umur panen yang genjah atau pendek, kacang hijau mampu tumbuh di dataran rendah dengan ketinggian mencapai 500 mdpl dengan curah hujan optimal 50–200 mm/bulan. Temperatur yang dibutuhkan kacang hijau yakni 25 – 27 ° C. Kacang hijau *Vigna radiata* L. merupakan tanaman kacang kacang yang mampu tumbuh di daerah tropis, dikarenakan kacang hijau mampu tumbuh di daerah kering, disamping kemudahan budidaya tanaman kacang hijau memiliki potensi hasil yang menjanjikan. Hal ini didukung oleh meningkatnya kebutuhan menurut Direktorat Aneka Kacang dan Umbi (2013) diperkirakan permintaan mencapai 270 ton per/tahun.

Di Indonesia kacang hijau menjadi salah satu komoditas yang menjanjikan, dikarenakan jumlah produksi kacang hijau masih rendah dan mengalami kekurangan di pasar lokal maupun pasar internasional. Hal ini juga memberikan peluang bagi petani kacang hijau maupun produsen benih kacang hijau.

Gudang penyimpanan benih merupakan media yang biasa digunakan untuk penyimpanan produk setelah dipanen. Menurut Shadia dan El-Aziz (2011), gudang penyimpanan benih yang dirancang harus memenuhi persyaratan agar dapat menjaga mutu komoditas yang disimpan. Kerusakan pada benih kacang hijau sering terjadi selama di gudang penyimpanan. Salah satu penyebab kerusakan adalah serangan hama gudang yang menyebabkan penurunan kualitas maupun kuantitas kacang hijau. Kumbang biji kacang hijau *Callosobruchus chinensis* L. merupakan serangga pasca panen yang sangat berbahaya karena serangannya pada suatu komoditas cukup luas. Kerugian yang ditimbulkan akibat serangan (*Callosobruchus chinensis* L.) yaitu biji yang terserang menjadi berlubang-lubang dan menghasilkan banyak serbuk hasil gerakan. Kerusakan benih kacang hijau akibat hama (*Callosobruchus chinensis* L.) dapat mencapai 70 persen (Gobai, 2015).

Pengendalian hama (*Callosobruchus chinensis* L.) yang dapat dilakukan dengan cara yaitu : fisik, biologi, kimia dan mekanik. Saat ini pengendalian yang sering digunakan adalah pestisida sintetis. Mengingat bahaya pestisida sintetis baik bagi lingkungan maupun bagi kesehatan manusia maka diperlukan upaya pengendalian dengan cara lain yang lebih aman. Cara pengendalian yang diharapkan adalah yang bersifat praktis sederhana, ekonomis dan ramah lingkungan. Salah satunya menggunakan pestisida nabati yang berpotensi untuk mengendalikan hama (*Callosobruchus chinensis* L.)

Tidak semua tanaman dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pestisida nabati, tanaman yang memiliki kandungan bahan aktif seperti biji karet (*H. brasiliensis*) dapat menjadi bahan pembuatan pestisida nabati karena kandungan racun yang terdapat didalam biji karet. Menurut (Rahmawati, 2017) biji karet mengandung zat asam sianida (HCN) sebanyak 330 mg/100 g.

Nanoemulsi adalah larutan emulsi dengan ukuran dolpet berkisar antara 100 nm sampai 500 nm. Ukuran dolpet nanoemulsi yang kecil dapat membantu kelarutan obat dan meningkatkan penetrasi ketersediaan. Tween 80 digunakan karena salah satu surfaktan non – ionik yang sering digunakan dalam nanoemulsi dan bersifat non toksik, dan non iritan. (Fitria, 2017)

Pengendalian hama gudang (*Calosobruchus chinensis* L.) menggunakan biji karet sebagai bahan utama pembuatan pestisida nabati belum diketahui konsentrasi yang tepat, Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian ini agar pemanfaatan biji karet sebagai pestisida nabati agar dapat mengurangi penggunaan pestisida sintetis.

## 1.2 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui toksisitas nanoemulsi insektisida nabati dari biji karet terhadap hama gudang *Callosobruchus chinensis* L. dengan metode kontak, fumigasi, dan *grain protectant*
2. Mengevaluasi perkembangan populasi, penghambatan penetiran, tingkat kerusakan benih kacang hijau dan susut bobot benih kacang hijau, dengan perlakuan nanoemulsi *H. brasiliensis*
3. Menganalisis karakteristik formulasi nanoemulsi *H. brasiliensis*

## 1.3 Kerangka pemikiran

Penggunaan insektisida sintetis di lingkungan pertanian yang tidak terkontrol dapat mengakibatkan masalah pada lingkungan seperti kematian organisme bukan sasaran, terjadinya resistensi dan resurgensi atau munculnya hama kedua, serta adanya residu insektisida pada bahan pangan. (Wulandari, 2019) menyatakan salah satu cara alternatif yang dapat digunakan untuk mengurangi penggunaan insektisida sintetis adalah dengan menggunakan insektisida nabati, insektisida nabati merupakan insektisida yang bahan dasarnya berasal dari alam seperti tumbuhan seperti daun, bunga, buah, biji, kulit dan batang.

Pengendalian hama gudang menggunakan insektisida nabati relatif lebih aman, karena bahan aktif yang terkandung bersifat ramah lingkungan, bahan yang digunakan mudah terdegradasi di alam, tidak mengakibatkan resurgensi maupun dampak samping lainnya terhadap lingkungan (Safirah, 2016).

Salah satu bagian tanaman yang berpotensi dijadikan insektisida nabati adalah biji karet. Kandungan metabolit sekunder yang terdapat pada biji karet diduga sangat toksik terhadap serangga karena terdapat asam sianida HCN, flavonoid dan saponin yang dimana senyawa – senyawa ini mempunyai sifat mematikan apabila sudah masuk ke dalam tubuh serangga.

Bahan kimia yang terkandung pada tumbuhan dan akan dijadikan pestisida nabati memiliki bioaktivitas terhadap serangga seperti bahan penolak atau repellent, penghambat makan atau antifeedent, penghambatan perkembangan serangga atau insectgrowth regulator serta mampu menjadi penghambatan peneluran ovipositiondeterrent. Cara kerja insektisida nabati memiliki efek yang relatif lama dibandingkan dengan insektisida sintetis dengan kata lain efeknya tidak dapat dilihat secara langsung, namun hal ini dapat diubah dengan cara menggunakan metode uji yang tepat, bukti ilmiah hasil penelitian dengan metode dan konsentrasi beragam menunjukkan potensi yang baik.

#### **1.4 Hipotesis**

Hipotesis dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Minyak biji karet (*Hevea brasiliensis*) diduga dapat mengendalikan hama gudang *Callosobruchus chinensis* Pada penyimpanan benih kacang hijau dengan metode kontak, *grain protectant*, dan fumigasi.
2. Nanoemulsi minyak biji karet (*H. brasiliensis*) diduga berpengaruh terhadap perkembangan populasi, penghambatan peneluran, intensitas kerusakan, dan susut bobot pada serangan hama *C. chinensis*
3. Terdapat perbedaan karakteristik ukuran partikel dan indeks polidispersitas (PDI) pada formulasi nanoemulsi *Hevea brasiliensis*.

#### **1.5 Manfaat**

Hasil dari pelaksanaan penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi masyarakat banyak dan memberikan informasi yang bermanfaat sebagai pengendalian hama gudang (*Callosobruchus chinensis* L.) Pada benih kacang hijau menggunakan insektisida nabati karena bahan aktif yang terkandung mudah terurai (*biodegradable*), ramah lingkungan, relatif aman bagi manusia karena

residunya mudah hilang.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kacang Hijau

Definisi Kacang hijau (*Vignaradiata* L.) merupakan tanaman kacang-kacangan ketiga yang banyak dibudidayakan setelah kedelai dan kacang tanah. Bila dilihat dari kesesuaian iklim dan kondisi lahan yang dimiliki, Indonesia termasuk salah satu negara yang memiliki kesempatan untuk melakukan ekspor kacang hijau (Purwono dan Hartono, 2005)

Kacang hijau adalah tanaman sejenis palawija yang dikenal luas di daerah tropika. Tumbuhan yang termasuk suku polong-polongan ini memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari sebagai sumber bahan pangan berprotein nabati tinggi. Produk kacang hijau sebagai bahan olahan pangan berpotensi dan berperan dalam menumbuhkembangkan industri kecil menengah. Berkembangnya industri pangan berbahan baku kacang hijau membuka peluang kesempatan kerja dimulai dari budidaya, panen, prosesing, transportasi, pasar sampai industri pengolahan (Direktorat budidaya aneka kacang dan umbi, 2013).

### 2.2 Klasifikasi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna Radiata* L.)

Klasifikasi tanaman kacang hijau adalah sebagai berikut :

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub Divisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Rosales</i>
Famili	: <i>Papilionaceae</i>
Genus	: <i>Vigna</i>
Species	: <i>Vignaradiata</i>

## **2.3 Morfologi Tanaman Kacang Hijau**

### **2.3.1 Akar**

Kacang hijau mempunyai akar utama yang disebut akar tunggang. Ujung akar tanaman kacang hijau akan tumbuh secara lurus dan menembus tanah hingga kedalaman 40– 80 cm. Pada tanaman kacang hijau sistem perakaran dibagi dua, *mesophites* dan *xerophites*. Ciri akar *mesophites* mempunyai banyak cabang akar pada permukaan dan tipe pertumbuhannya menyebar. Ciri akar *xerophites*, yakni mempunyai akar cabang lebih sedikit dan memanjang ke arah bawah.

### **2.3.2 Batang**

Kacang hijau mempunyai bentuk batang bulat dan berbuku–buku yang ukurannya kecil dan berbulu kecoklatan ataupun kemerahan. Setiap buku batang menghasilkan satu tangkai daun, kecuali pada daun pertama, yakni sepasang daun yang saling berhadapan dan masing-masing daun berupa daun tunggal. Ketinggian batang kacang hijau mencapai 1 m, dimana cabang menyebar kesegala arah.

### **2.3.3 Daun**

Daun kacang hijau tumbuh majemuk (banyak), terdiri dari tiga helai anak daun pada setiap tangkai. Helaian daun berbentuk oval dengan bagian ujung lancip. serta berwarna hijau muda dan hijau tua, letak daun terselip. Tangkai daun lebih panjang dari daunnya sendiri.

### **2.3.4 Bunga**

Umumnya bentuk bunga kacang hijau adalah seperti kupu-kupu, berwarna kuning kehijauan, bunga kacang hijau termasuk kedalam jenis bunga berkelamin sempurna.

### **2.3.5 Buah / Polong**

Kacang hijau mempunyai buah yang berbentuk polong. Panjangnya sekitar 5 –16 cm. Setiap polong berisi 10 – 15 biji. Berbentuk bulat silindris atau pipih dengan ujung agak runcing atau tumpul. Pada saat polong masih muda berwarna hijau, setelah polong menua warnanya akan berubah menjadi kecoklatan atau kehitaman.

#### **2.4 Klasifikasi *Callosobruchus chinensis* L.**

Kumbang kacang hijau *Callosobruchus chinensis* L. merupakan salah satu hama primer pada komoditi kacang hijau yang banyak ditemukan pada gudang penyimpanan. Berdasarkan taksonominya, kumbang kacang hijau diklasifikasikan sebagai berikut : Kingdom Animalia, Filum Arthropoda, Kelas Insekta, Ordo Coleoptera, Family Bruchidae, Genus *Callosobruchus*, Spesies *Callosobruchus chinensis* L. (Swibawa. 1997).

#### **2.5 Morfologi *Callosobruchus chinensis* L.**

Hama *C. chinensis* memiliki ukuran tubuh yang lebih kecil dibandingkan dengan hama gudang lainnya, pada thoraknya terdapat warna coklat. *C. chinensis* jantan mempunyai ukuran tubuh yaitu 2,76 mm – 3,49 mm. Pada antena kumbang jantan berbentuk sisir (*pectinate*) dan betina berbentuk gergaji (*serrate*).

Kepala pada kumbang *C. chinensis* relatif kecil dari pada bagian belakang (*posteror*) warna sayap depan cokelat, imago betina dapat menghasilkan telur sampai 150 butir. Stadia imago berkisar 25 - 3 hari. Telur kumbang diletakkan pada permukaan biji kacang hijau yang disimpan dan biasanya telur akan menetas setelah 3 - 4 hari pada suhu 24,4 - 70 °C dengan kelembaban nisbi sekitar 67,5 -82,6%. Telur kumbang *C. chinensis* mempunyai bentuk lonjong agak transparan atau kuning yang menempel pada bagian biji luar kacang hijau, telur menempel direkatkan dengan semacam perekat (Endha, 2010).

Larva biasanya tidak keluar dari telur, tetapi hanya merobek bagian kulit telur yang melekat pada biji. Larva berkembang dalam biji, sebelum menjadi pupa larva membuat lubang pada biji untuk keluarnya imago. Masa hidupnya larva berkembang sekitar 14 hari dan masa pupa 4 - 6 hari. Kemudian pupa berubah menjadi imago. Dalam beberapa hari, imago tetap berada dalam biji. Setelah 2-3 hari imago keluar dari bijinya dengan cara mendorong kulit biji yang digores dengan mandi belnya sehingga terlepas dan berbentuk lubang (Ayyaz., 2006)

## **2.6 Gejala serangan *C. chinensis* pada kacang hijau**

Menurut Retnosari (2013) gejala serangan hama gudang *C. chinensis* yaitu setelah imago betina betelur. Kumbang *C. chinensis* meletakkan telurnya pada permukaan kacang hijau dan akan menetas setelah 3 - 5 hari setelah telur diletakkan pada permukaan kacang hijau. Larva akan menggerek di sekitar tempat telur yang diletakkan lamanya stadia larva adalah 10 - 13 hari. Kacang hijau yang terserang hama *C. chinensis* akan tampak berlubang, karena larva terus menggerek biji dan berada dalam biji sampai menjadi imago. Setelah menjadi imago, maka lubang pada biji kacang hijau menjadi tempat keluarnya imago dari dalam biji kacang hijau. Gejala serangan *C. chinensis* pada kacang hijau yaitu kacang hijau tampak lubang yang mengakibatkan lama - kelamaan bijikacang hijau menjadi retak. Intensitas serangan akibat hama *C. chinensis* pada kacang hijau termasuk dalam kategori sedang, walaupun beberapa hama dapat menyebabkan kerugian yang nyata secara ekonomi (Istiningdyah, 2010).

## **2.7 Pengendalian *C. chinensis* dengan insektisida nabati**

Pengendalian insektisida tidak seluruhnya tepat sasaran untuk mengendalikan serangan hama karena 80% jatuh ke tanah (Hernayanti, 2015). Insektisida terutama jenis sintetis dapat menimbulkan pengaruh yang buruk terhadap lingkungan dan membahayakan lingkungan sekitar apabila digunakan secara terus menerus dalam jangka panjang dan menyebabkan resistensi terhadap serangga (Wang, 2015). Adapun beberapa upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan pengendalian yang bersifat ramah lingkungan, salah satunya dengan penggunaan insektisida nabati yang diperoleh dari ekstraksi tumbuhan untuk mendapatkan senyawa - senyawa aktif alami yang dapat menekan pertumbuhan populasi hama sasaran .