I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan tanaman yang banyak dibudidayakan oleh masyarakat karena memiliki berbagai macam manfaat. Kacang hijau sebagai pangan fungsional yang mengandung protein, kandungan serat, asam lemak esensial, vitamin, mineral, enzim aktif dan kaya antioksidan. Data produksi kacang hijau mengalami penurunan pada tahun 2011-2013, dimana pada tahun 2011 produksinya sebesar 341.342 ton dan tahun 2013 sebesar 204.670 ton (BPS, 2016). Penurunan produksi bisa disebabkan oleh kerusakan pada kacang hijau selama penyimpanan.

Gudang penyimpanan merupakan media yang biasa digunakan untuk penyimpanan produk setelah dipanen. Menurut Shadia dan El-Aziz (2011), gudang penyimpanan yang dirancang harus memenuhi persyaratan agar dapat menjaga mutu komoditas yang disimpan. Kerusakan pada 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 gerekan. Kerusakan kacang hijau akibat hama *Callosobruchus chinensis* L. dapat mencapai 70 persen (Gobai *et al.*, 2015).

Saat ini pengendalian hama pasca panen pada biji kacang hijau umumnya menggunakan insektisida sintetik. Penggunaan insektisida sintetik hasilnya menyebabkan efek samping seperti kematian organisme bukan sasaran, terjadinya resistensi dan resurjensi, munculnya hama kedua, serta adanya residu insektisida pada bahan pangan (Tauthong dan Wanleelag, 1978).

Upaya pengendalian *Callosobruchus chinensis* L. dilakukan dengan bahan yang bersifat ramah lingkungan, salah satunya adalah penggunaan insektisida

nabati. Insektisida nabati biasanya diperoleh melalui metode ekstraksi dan destilasi untuk mendapatkan senyawa-senyawa aktif alami yang dapat menekan populasi hama sasaran. Salah satu tumbuhan yang memiliki sumber insektisida nabati adalah serai wangi (*Cymbopogon nardus*) (Gobai *et al.*, 2015).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Utami *et al.* (2016) bahwa minyak atsiri serai wangi efektif sebagai insektisida alami dalam mengendalikan semut hitam (*Dolichoderus thoracicus*) secara penyemprotan. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Soekamto *et al.* (2019) bahwa pestisida nabati serai wangi mampu mematikan hama pascapanen, yang berupa hama bubuk beras (*Sitophilus oryzae*). Oleh karena itu, penelitian ini ingin mengetahui pengaruh penggunaan minyak atsiri serai wangi terhadap hama gudang kacang hijau *Callosobruchus chinensis* L.

1.2 Perumusan Masalah

Pada penelitian ini adapun rumusan masalah yang ada yaitu:

1. Bagaimana aktivitas toksisitas dan penghambatan peneluran minyak atsiri serai wangi dalam mengendalikan hama *Callosobruchus chinensis* L. pada penyimpanan benih kacang hijau.
2. Bagaimana perkembangan populasi, intensitas kerusakan, dan susut bobot dari pengaruh minyak atsiri serai wangi dalam mengendalikan hama *Callosobruchus chinensis* L. pada penyimpanan benih kacang hijau.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui aktivitas toksisitas dan penghambatan peneluran minyak atsiri serai wangi dalam mengendalikan hama *Callosobruchus chinensis* L. pada penyimpanan benih kacang hijau.
2. Mengetahui perkembangan populasi, intensitas kerusakan, dan susut bobot dari minyak atsiri serai wangi dalam penyimpanan benih kacang hijau.

1.4 Kerangka Pemikiran

Pada saat penyimpanan benih kacang hijau mengalami penurunan, baik kualitas maupun kuantitas. Salah satu penyebab berkurangnya mutu kacang hijau di gudang penyimpanan adalah adanya infestasi hama gudang *Callosobruchus chinensis* L. Terjadinya infestasi *Callosobruchus chinensis* L. pada gudang penyimpanan disebabkan oleh keadaan gudang yang tidak bersih, cahaya dan aerasi gudang (penyimpanan pada kondisi lembab), umur simpan dan kadar air kacang hijau dapat mendatangkan hama *Callosobruchus chinensis* L.

Kerusakan kacang hijau akibat infestasi *Callosobruchus chinensis* L. dapat mencapai 70%. Serangan kumbang kacang hijau ini menyebabkan bahan simpan yang terserang menjadi berlubang dan menghasilkan banyak serbuk hasil gerekan (Gobai *et al.*, 2015).

Selama ini, untuk mengatasi kerusakan yang ditimbulkan oleh *Callosobruchus chinensis* L. masih menggunakan insektisida kimia atau sintetik. Penggunaan insektisida kimia atau sintetik dapat menimbulkan efek samping, diantaranya menyebabkan kematian organisme bukan sasaran, terjadinya resistensi dan resurjensi serta residu pada bahan pangan.

Oleh karena itu, penggunaan insektisida nabati yang ramah lingkungan sangat diperlukan untuk pengendalian *Callosobruchus chinensis* L. salah satunya yaitu insektisida yang berasal dari serai wangi (*Cymbopogon nardus*). Serai wangi sendiri merupakan tumbuhan anggota suku rumput-rumputan yang dimanfaatkan sebagai bumbu dapur untuk mengharumkan makanan. Selain itu, serai wangi juga dapat digunakan sebagai obat anti serangga alami. Minyak atsiri serai wangi mengandung banyak komponen yaitu *Sitronellal* 32-45%, *Geraniol* 12-18%, *Sitronellol* 11-15 %, *Geranilasetat* 38%, *Sitronelil asetat* 2-4 % (Yulvianti, 2014).

1.5 Hipotesis

1. Terdapat aktivitas toksisitas minyak atsiri serai wangi dalam mengendalikan *Callosobruchus chinensis* L. pada konsentrasi tertentu selama penyimpanan kacang hijau.
2. Terdapat penghambatan peneluran, perkembangan populasi, intensitas kerusakan, dan susut bobot dari pengaruh penggunaan minyak atsiri serai

wangi dalam mengendalikan hama *Callosobruchus chinensis* L. pada konsentrasi tertentu selama penyimpanan benih kacang hijau.

1.6 Kontribusi Penelitian

1. Memberikan informasi kepada pembaca khususnya mahasiswa Politeknik Negeri Lampung manfaat dari minyak atsiri serai wangi sebagai pengendali alami hama *Callosobruchus chinensis* L.
2. Sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya, baik di luar maupun di dalam lingkungan Politeknik Negeri Lampung.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Kacang Hijau

Menurut Purwono dan Hartono (2005), tanaman kacang hijau diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Rosales
Famili : Leguminoceae
Genus : *Vigna*
Spesies : *Vigna radiata* L.

Kacang hijau merupakan tanaman yang dapat tumbuh disemua wilayah di Indonesia. Tanaman kacang hijau dapat tumbuh disegala macam tanah, namun dapat tumbuh optimal pada tanah berliat tinggi, kaya akan bahan organik dan sistem drainase yang baik. Tanaman kacang hijau lebih tahan kering dibandingkan dengan jenis tanaman kacang-kacangan lain (Marzuki, 1977).

Gambar 1. Benih kacang hijau
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

2.2 Klasifikasi Serai Wangi

Adapun klasifikasi tanaman serai wangi menurut Mangalep (2018) sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Monocotyledoneae
Ordo : Poales
Famili : Poaceae
Genus : Cymbopogon
Spesies : *Cymbopogon nardus*

Tanaman serai wangi (*Cymbopong nardus* L.) merupakan tanaman dengan habitus terna perennial. Serai wangi merupakan tanaman dari suku *poaceae* yang sering disebut deangan suku rumput-rumputan. Serai wangi (Cymbopogon nardus L) merupakan salah satu penghasil minyak atsiri yang memiliki nilai ekonomi dan khasiat yang tinggi. Minyak atsiri dijual di pasar dalam negeri sebagai bahan baku industri sabun, pasta gigi dan obat-obatan. Minyak atsiri dari serai wangi juga banyak digunakan sebagai insektisida, anti jamur, anti bakteri, hama gudang maupun jamur kontaminan lainnya.

Gambar 2. Tanaman serai wangi
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

2.3 Morfologi Serai Wangi

Tanaman serai wangi memiliki akar yang besar, akarnya merupakan jenis akar serabut yang berimpang pendek. Batang tanaman serai wangi bergerombol dan berumbi, serta lunak dan berongga. Isi batangnya merupakan pelepah umbi untuk pucuk dan berwarna putih kekuningan. Namun ada juga yang berwarna putih keunguan atau kemerahan. Selain itu, batang tanaman serai wangi juga bersifat kaku dan mudah patah. Batang tanaman serai wangi tumbuh tegak lurus di atas tanah. Daun tanaman serai wangi berwarna hijau dan tidak bertangkai. Daunnya kesat, panjang, runcing dan daun tanaman ini memiliki bentuk seperti pita yang makin ke ujung makin runcing dan berbau citrus ketika daunnya diremas. Daunnya juga memiliki tepi yang kasar dan tajam. Tulang daun tanaman serai tersusun sejajar. Letak daun pada batang tersebar. Panjang daunnya sekitar 50-100 cm, sedangkan lebarnya berkisar 2 cm. Daging daun tipis, serta pada permukaan dan bagian bawah daunnya berbulu halus. Bunga sereh wangi, kalaupun ada pada umumnya bunganya tidak memiliki mahkota dan merupakan bunga berbentuk bulir. Buah tanaman serai jenis (*Cymbopong nardus* L.) jarang sekali atau bahkan tidak memiliki buah, sedangkan bijinya juga jarang sekali (Mangalep, 2018).

2.4 Kandungan dan Manfaat Serai Wangi

Kandungan minyak atsiri *C. nardus* memiliki senyawa aktif berupa partikel kimia *sitronellal* sebesar 34,5%, *geraniol* sebesar 23,17% dan *sitronellol* sebesar 12,09% (Bota *et al.*, 2015). Hasil identifikasi senyawa aktif berdasarkan uji fitokimia pada ekstrak kasar *methanol* dan *fraksi asetat C. nardus* positif mengandung senyawa *flavonoid*, *fenolik*, dan *steroid* yang banyak mengandung gugus – OH (Hendrik *et al*., 2013).

Tiga komponen utama minyak sereh wangi yaitu *sitronellal*, *sitronellol* dan *geraniol*. Komponen lainnya seperti *sitral*, *kavikol*, *eugenol*, *elemol*, *kadinol*, *kadinen*, *vanilin*, *limonen*, dan *kamfen* (Sastrohamidjojo, 2002). Hasil penyulingan dari *C. nardus* dapat diperoleh minyak atsiri yang disebut *Oleum citronellae*, sedangkan bahan aktif yang mematikan bagi hama adalah *Sitronellal* dan *Geraniol*. Senyawa *sitronellal* memiliki sifat racun kontak yang apabila dalam konsentrasi tinggi dapat menyebabkan kematian akibat kehilangan cairan secara terus-menerus

sehingga tubuh kumbang kekurangan cairan, sedangkan dalam konsentrasi rendah dapat bersifat sebagai racun perut.

2.5 Klasifikasi Kumbang Kacang Hijau

Kumbang kacang hijau merupakan salah satu hama primer yang banyak ditemukan di gudang penyimpanan komoditas kacang hijau. Berdasarkan taksonominya, kumbang kacang hijau diklasifikasikan sebagai berikut (Swibawa *et al*., 1997):

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insecta
Ordo : Coleoptera
Family : Bruchidae
Genus : Callosobruchus
Spesies : *Callosobruchus chinensis* L.

Kumbang kacang hijau memiliki ukuran tubuh yang relatif kecil dibandingkan dengan hama gudang lainnya. Kumbang jantan memiliki ukuran tubuh 2,4 mm – 3 mm, sedangkan kumbang betina memiliki ukuran tubuh 2,7 mm – 3,49 mm.

Gambar 3. Hama *Callosobruchus chinensis* L.
(Sumber: Schmidt, 2011)

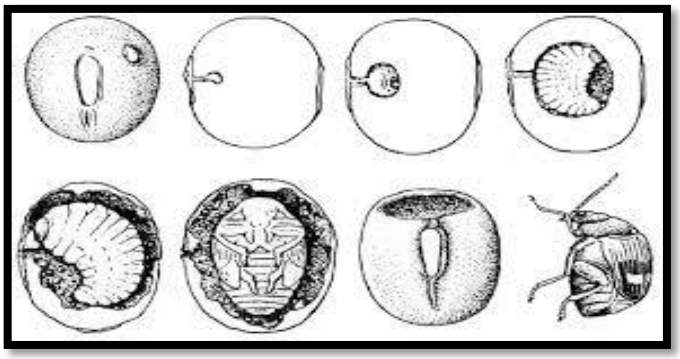
Antena kumbang jantan bertipe sisir (pectinate) dan betina bertipe gergaji (serrate). Pada thoraknya berwarna coklat. Kepala *C. chinensis* relatif kecil dan bagian belakang (posteror) abdomen lebih besar. Satu ruas abdomen terakhir

nampak terlihat seluruhnya atau sebagian. Stadia imago antara 25-34 hari. Imago dari hama ini berbentuk bulat telur. Bagian kepala (caput) agak meruncing, pada elytra terdapat gambaran agak gelap. Pada sayap depannya terdapat gambaran gelap yang menyerupai huruf U. Pronotum halus, elytra berwarna coklat agak kekuningan. Warna sayap depannya coklat kekuning-kuningan. Imago betina dapat menghasilkan telur sampai 150 butir.

2.6 Siklus Hidup *Callosobruchus chinensis* L.

Imago meletakan telur pada permukaan biji bahan simpan, lalu menetas setelah 3-4 hari pada suhu 24,4-70°C dengan kelembaban nisbi 67,5-82,6%. Telur berbentuk lonjong transparan kekuning-kuningan atau berwarna kelabu keputih-putihan. Panjang telur 0,57 mm, berbentuk cembung pada bagian dorsal dan rata pada bagian yang melekat pada biji. Telur direkatkan pada permukaan biji dan 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 larva berlangsung sekitar 14 hari dan masa pupa 4-6 hari. Kemudian pupa berubah menjadi imago. Dalam beberapa hari, imago tetap berada di dalam biji. Setelah 2-3 hari imago keluar dari biji dengan cara mendorong kulit biji yang digores dengan mandibelnya sehingga terlepas dan terbentuk lubang (Ayyaz *et al*., 2006). Imago mempunyai daur hidup yang pendek, pada kondisi optimum hanya bertahan paling lama 12 hari.



Gambar 4. Siklus hidup hama *Callosobruchus chinensis* L.
(Sumber: Kardiyono, 2008)

2.7 Gejala Serangan *Callosobruchus chinensis* L.

Menurut Retnosari (2013) gejala serangan dari hama *C. chinensis* yaitu setelah imago betina bertelur, maka telur diletakkan pada permukaan bahan simpan yang akan diserang dan akan menetas setelah 3-5 hari. Larva biasanya tidak keluar dari telur, tetapi hanya merobek bagian kulit telur yang melekat pada bahan simpan. Larva akan menggerek disekitar tempat telur diletakkan. Lama stadia larva adalah 10-13 hari. Bahan simpan yang diserang akan tampak berlubang, karena larva terus menggerek biji dan berada di dalam biji sampai menjadi imago. Setelah menjadi imago, maka lubang pada biji menjadi tempat keluar imago dari dalam biji.

Gejala serangan kumbang kacang hijau yaitu tampak lubang pada biji-biji kacang hijau yang mengakibatkan lama-kelamaan menjadi retak. Intensitas serangan akibat hama dalam produk simpanan termasuk dalam kategori sedang, walaupun beberapa hama dapat menyebabkan kerugian yang nyata secara ekonomi (Istiningdyah, 2010).

Gambar 5. Gejala serangan hama *Callosobruchus chinensis* L.
(Sumber: Dokumentasi pribadi)

2.8 Pengendalian Hama Gudang *C. chinensis* L.

Pengendalian hama gudang hingga saat ini hanya dilakukan dengan menggunakan senyawa kimia seperti fumigasi. Hal tersebut selain dapat mengganggu kesehatan bagi konsumen karena residu yang tinggi juga dapat membunuh musuh alami yang ada disekitarnya. Selain itu, efek negatif yang ditimbulkan oleh pengendalian kimia yaitu dapat menimbulkan resistensi hama sasaran. Oleh karena itu, pengendalian yang ramah lingkungan dan efektif pada hama sasaran sangat diperlukan. Insektisida nabati merupakan salah satu alternatif

pengendalian yang dapat digunakan untuk menekan dampak tersebut. Salah satu insektisida nabati yang dapat digunakan dalam pengendalian hama *C. chinensis* yaitu serai wangi. Minyak atsiri serai wangi mengandung banyak komponen yaitu *Sitronellal* 32-45%, *Geraniol* 12-18%, *Sitronellol* 11-15 %, *Geranilasetat* 38%, *Sitronelil asetat* 2-4 % sehingga mampu dalam mengendalikan hama *C. chinensis* (Yulvianti, 2014).