



# AGROSAINSTEK

## Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian

Website jurnal : <http://agrosainstek.ubb.ac.id>

### Artikel Penelitian

## Penetapan Dosis Tepung Daun Cengkeh untuk Mengendalikan Hama Gudang Kacang Hijau (*Callosobruchus Maculatus* Fabricius.) pada Suhu Penyimpanan yang Berbeda

### *Determination of Clove Leaf Flour Dose to Control The Green Bean Pest (*Callosobruchus maculatus* Fabricius.) at Different Storage Temperature*

Evinia Norenza<sup>1\*</sup>, Tri Lestari<sup>1</sup>, Rion Apriyadi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Perikanan, dan Biologi, Universitas Bangka Belitung.  
Jl. Raya Balunijuk, Bangka 33215

Diterima: 7 Januari 2019/Disetujui: 22 Januari 2019

#### ABSTRACT

*Callosobruchus maculatus* is a postharvest pest in storage that causes the decrease in quality of green beans. One of control technique that can be done by using clove leaf flour as a botanical insecticide at different storage temperature. The purpose of this study was to know the effect of various clove leaf doses, to know the effect of storage temperature and interaction between various doses with different storage temperatures in controlling *C. maculatus*. This research used the experimental method with Split Plot design which consists of 3 levels main plot and 5 levels of subplot. Each treatment has 3 replications.. The results showed that the difference of dose and temperature as well as interaction both had a very significant effect on the number of eggs, the number of imago and the percentage of seed damage. Water content increased at temperatures  $\pm 15$  °C and decreased at temperatures  $\pm 35$ °C. The conclusion of this research is clove leaf flour gave effect to mortality of pest *C. maculatus*, storage temperature effect on mortality of pest *C. maculatus*, clove leaf dose 5 g per 100 g green beans and storage temperature  $\pm 15$  °C is the best combination in controlling pest *C. maculatus* on green beans.

**Keywords:** *Callosobruchus maculatus*; Clove leaf; Temperature; Green bean.

#### ABSTRAK

*Callosobruchus maculatus* merupakan hama pascapanen di penyimpanan yang menyebabkan penurunan kualitas kacang hijau. Salah satu upaya pengendalian dapat dilakukan dengan menggunakan tepung daun cengkeh sebagai insektisida nabati pada suhu penyimpanan yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai dosis tepung daun cengkeh, mengetahui pengaruh suhu penyimpanan dan interaksi antar berbagai dosis dengan suhu penyimpanan yang berbeda dalam mengendalikan *C. maculatus*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen Rancangan Split Plot yang terdiri main plot 3 perlakuan dan sub plot 5 perlakuan. .Setiap perlakuan terdapat 3 ulangan. .Hasil penelitian menunjukkan bahwa Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan dosis dan suhu serta interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah telur, jumlah imago dan persentase kerusakan biji. Kadar air mengalami peningkatan pada suhu  $\pm 15$  °C dan penurunan pada suhu  $\pm 35$  °C. Kesimpulan penelitian ini adalah tepung daun cengkeh memberi pengaruh terhadap mortalitas hama *C. maculatus*, suhu penyimpanan berpengaruh terhadap mortalitas hama *C. maculatus*, dosis tepung daun cengkeh 5 g per 100 g kacang hijau dan suhu penyimpanan  $\pm 15$  °C merupakan kombinasi terbaik dalam mengendalikan hama *C. maculatus* pada biji kacang hijau.

**Kata kunci:** *Callosobruchus maculatus*; Daun cengkeh; Suhu; Kacang hijau.

\*Korespondensi Penulis.

E-mail : [evinianorenza1696@gmail.com](mailto:evinianorenza1696@gmail.com) (E. Norenza)

DOI: <https://doi.org/10.33019/agrosainstek.v3i1.31>

## 1. Pendahuluan

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan tanaman kacang-kacangan 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, 2012 sebesar 284.257 ton dan tahun 2013 sebesar 204.670 ton, kemudian mengalami peningkatan pada tahun 2014-2015, dimana pada tahun 2014 produksinya sebesar 244.589 ton dan pada tahun 2015 sebesar 271.463 ton (BPS 2016). Tingkat produksi kacang hijau yang menurun dan meningkat disebabkan beberapa kendala. Penurunan produksi bisa disebabkan oleh kerusakan pada kacang hijau selama penyimpanan.

Tempat maupun gudang penyimpanan merupakan media yang biasa digunakan untuk penyimpanan produk setelah dipanen. Menurut Shadia dan El-Aziz (2011) gudang tempat penyimpanan yang dirancang harus memenuhi persyaratan agar dapat menjaga mutu komoditas yang disimpan. Kerusakan pada kacang hijau sering terjadi selama ditempat maupun gudang penyimpanan. Salah satu penyebab kerusakan adalah serangan hama gudang yang menyebabkan penurunan kualitas maupun kuantitas kacang hijau.

*Callosobruchus maculatus* merupakan hama yang sering menyerang kacang-kacangan, salah satunya adalah kacang hijau. *C. maculatus* termasuk dalam Ordo Coleoptera. *C. maculatus* meletakkan telur pada permukaan biji, sehingga menyebabkan biji menjadi berlubang dan menimbulkan penurunan kualitas dan kuantitas (Sjam 2014). Tingkat kerusakan yang disebabkan *C. maculatus* sangat tinggi, sehingga perlu dilakukan pengendalian hama gudang pada kacang hijau.

Upaya pengendalian hama gudang dapat dilakukan dengan menggunakan insektisida nabati agar lebih ramah lingkungan. Bahan-bahan alami berasal dari tumbuhan dapat digunakan sebagai insektisida nabati. Beberapa tumbuhan mengandung minyak esensial yang dinilai dapat menghambat aktivitas perkembangan serangga (Upadhyay 2011). Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati yaitu cengkeh.

Kandungan senyawa pada cengkeh dapat berpotensi sebagai insektisida nabati. Salah satunya kandungan pada cengkeh adalah eugenol yang dapat menghambat aktivitas makan serangga dan kemandulan pada serangga (Saenong 2016).

Pemberian tepung daun cengkeh lebih efektif dalam mengendalikan hama *C. maculatus* pada biji kacang hijau dengan mortalitas maksimal pada hari ke-3 (Dewi 2017). Cengkeh dan lada hitam lebih efektif dalam menekan pertumbuhan *C. maculatus* pada biji gram hitam (Mahdi & Rahman 2008). Hasil penelitian Astuthi *et al.* (2012) mengemukakan bahwa zat bioaktif yang terkandung dalam tanaman cengkeh akan menyebabkan aktivitas ulat bulu terhambat, ditandai dengan gerakan ulat yang lamban, tidak memberikan respon gerak, nafsu makan berkurang dan akhirnya mati.

Suhu penyimpanan berpengaruh terhadap hama gudang. Hampir semua jenis serangga memiliki suhu optimum untuk pertumbuhan dan perkembangan. Semua serangga hama gudang memiliki suhu optimum pertumbuhan pada interval suhu 25-35 °C, pada beberapa spesies suhu di bawah 20 °C biasanya dapat mengurangi laju pertumbuhan populasi yang akan menyebabkan kerusakan yang tidak signifikan (Upadhyay 2011).

Mengingat pentingnya penggunaan insektisida nabati dalam pengendalian hama gudang pada kacang hijau, dosis dan suhu tempat penyimpanan juga perlu diketahui, maka perlu dilakukan penelitian terhadap penentuan dosis tepung daun cengkeh untuk mengendalikan hama gudang kacang hijau (*Callosobruchus maculatus* Fabricus.) pada suhu simpan yang berbeda.

## 2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2017 sampai Januari 2018. Penelitian dilaksanakan di Unit Laboratorium Benih, Laboratorium Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Perikanan dan Biologi Universitas Bangka Belitung. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah stoples plastik 500 g dengan tinggi 12 cm dan diameter 10 cm, jaring, lakban, gunting, oven, timbangan digital, saringan 200 mesh, wadah, pinset, kaca pembesar, aspirator, blender, germinator, kamera dan alat tulis. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah hama gudang *Callosobruchus maculatus*, biji kacang hijau dan daun cengkeh yang tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda.

Metode penelitian yang akan digunakan adalah Rancangan Petak Terbagi (Split Plot), yang diacak dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Petak utama (*main plot*) adalah suhu simpan yang terdiri dari 3 perlakuan, anak petak (*sub plot*) adalah dosis tepung daun cengkeh terdiri dari 5 taraf perlakuan. Setiap perlakuan anak petak diulang masing-masing 3 kali, sehingga diperoleh 45 unit percobaan. Setiap perlakuan diperlukan 5 pasang imago yang terdiri dari jantan dan betina sehingga

jumlah total yang diperlukan sebanyak 450 imago. Faktor dan perlakuan yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

Petak utama (*Main Plot*) : Suhu , dengan perlakuan sebagai berikut :

S1 = Suhu dingin ( $\pm 15$  °C)

S2 = Suhu ruangan ( $\pm 27$  °C)

S3 = Suhu panas ( $\pm 35$  °C)

Anak Petak (*Sub Plot*) : Dosis tepung daun cengkeh, dengan perlakuan sebagai berikut :

D0 : Kontrol

D1 : Perlakuan dengan 1 gram tepung daun cengkeh

D2 : Perlakuan dengan 3 gram tepung daun cengkeh

D3 : Perlakuan dengan 5 gram tepung daun cengkeh

D4 : Perlakuan dengan 7 gram tepung daun cengkeh

#### *Persiapan serangga uji*

Persiapan serangga uji dilakukan dengan cara mengambil imago *Callosobruchus maculatus* jantan dan betina yang kemudian dikembangbiakan. Umumnya imago betina berwarna hitam, sedangkan imago jantan berwarna coklat. Imago betina berukuran lebih besar dengan *pigidal plate dorsal* yang lebih besar serta berwarna gelap di kedua sisi, sedangkan imago jantan memiliki *pigidal plate dorsal* lebih kecil dan tidak bergaris.

#### *Persiapan media percobaan*

Media yang digunakan adalah stoples plastik 500 g yang tutupnya dilubangi dengan ukuran diameter lingkaran 4 cm, setelah dilubangi maka ditutup dengan jaring. Hal ini dikarenakan agar serangga mendapatkan sirkulasi udara.

#### *Pembuatan tepung daun cengkeh sebagai insektisida nabati*

Daun cengkeh dipotong kecil-kecil kemudian dioven selama 24 jam dengan suhu 105 °C. Setelah kering daun cengkeh tersebut diblender, setelah halus, tepung tersebut disaring dengan penyaring tepung 200 mesh (Dewi 2017).

#### *Persiapan biji kacang hijau yang akan digunakan*

Biji kacang hijau yang digunakan yaitu kacang dalam keadaan sehat, tidak cepat pecah, mengkilat, tidak kisut, dan tidak terserang patogen. Biji kacang hijau yang digunakan ditimbang sebanyak 100 g kemudian dihitung jumlahnya.

#### *Infestasi serangga uji dan aplikasi tepung daun cengkeh pada suhu penyimpanan yang berbeda*

Percobaan dilaksanakan pada biji yang telah di 100 g, kemudian dimasukkan kedalam stoples plastik, selanjutnya ditambahkan tepung daun

cengkeh dengan dosis yang berbeda pada setiap stoples (kontrol, 1 g per 100 g, 3 g per 100 g, 5 g per 100 g dan 7 g per 100 g kacang hijau), kemudian diaduk sampai merata keseluruh permukaan biji kacang hijau. Selanjutnya diinfestasi 5 pasang imago *C. maculatus* (jantan dan betina) pada setiap perlakuan menggunakan aspirator. Tiap stoples berisi satu perlakuan. Pengaplikasian tepung daun cengkeh dilakukan 1 hari sebelum imago diinfestasikan. Stoples-stoples tersebut diletakkan di rak penyimpanan dengan 3 suhu penyimpanan yang berbeda (Suhu ruang  $\pm 27$  °C, suhu dingin  $\pm 15$  °C dan suhu panas  $\pm 35$  °C yang ditempatkan pada germinator).

#### *Pengujian kadar air biji kacang hijau*

Pengujian kadar air bertempat di Balai Sertifikasi dan Mutu Benih Provinsi Bangka Belitung yang dilakukan di awal dan diakhir pengamatan

#### *Pengamatan dan Parameter*

Pengamatan dilakukan selama 8 minggu dengan interval pengamatan 1 minggu sekali dengan parameter antara lain Persentase mortalitas hama *C. maculatus*, Efektivitas insektisida, Jumlah telur *C. maculatus*, Pertambahan jumlah imago, dan Kadar air biji kacang hijau yang digunakan.

### **3. Hasil**

Berdasarkan analisis sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa perbedaan dosis dan suhu penyimpanan berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah telur dan jumlah imago. Interaksi antara keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah telur dan jumlah imago.

Hasil uji lanjut BNT taraf kepercayaan 95% antar perlakuan suhu penyimpanan terhadap jumlah telur, jumlah imago, persentase mortalitas *C. maculatus* dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil uji lanjut BNT taraf kepercayaan 95% antar perlakuan suhu terhadap jumlah telur dan jumlah imago menunjukkan adanya masing-masing pengaruh nyata. Jumlah telur memiliki nilai terbaik pada perlakuan suhu  $\pm 15$  °C dengan rata-rata jumlah telur 16,7 berbeda nyata dengan perlakuan suhu  $\pm 27$  °C dan  $\pm 35$  °C. Jumlah imago memiliki nilai terbaik pada suhu  $\pm 15$  °C dengan rata-rata jumlah 10,00 berbeda nyata dengan perlakuan suhu  $\pm 27$  °C dan  $\pm 35$  °C.

Tabel 1. Analisis sidik ragam perbedaan dosis tepung daun cengkeh untuk mengendalikan hama gudang kacang hijau pada suhu penyimpanan yang berbeda terhadap jumlah telur, jumlah imago dan persentase mortalitas hama.

Peubah yang diamati	Dosis		Suhu		Interaksi	
	F-hit	Pr>f	F-hit	Pr>f	F-hit	Pr>f
Jumlah telur	132,34**	<0,0001	52,87**	<0,0001	54,50**	<0,0001
Jumlah imago	16,69 **	<0,0001	6,53**	<0,0001	6,37**	0,0002
Persentase mortalitas	1,00tn	0,43	1,00tn	0,38	1,00tn	0,46

Keterangan : \*\* : Berpengaruh sangat nyata pada taraf 1%; \* : Berpengaruh nyata pada taraf 5%; tn : Tidak berpengaruh nyata; Pr>F : Nilai Probability

Tabel 2. Pengaruh mandiri perlakuan suhu penyimpanan terhadap jumlah telur dan jumlah imago *C. maculatus*.

Suhu (°C)	Peubah yang diamati	
	Jumlah telur	Jumlah imago
15	16,7c	10,00b
27	2786,8a	213,67a
35	1339,0b	166,7a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Hasil uji lanjut BNT taraf kepercayaan 95% antar perlakuan perbedaan dosis tepung daun cengkeh terhadap jumlah telur, jumlah imago, persentase kerusakan biji dan persentase mortalitas *C. maculatus* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh mandiri perlakuan perbedaan dosis tepung daun cengkeh terhadap jumlah telur dan jumlah imago *C. maculatus*.

Dosis (g/100 g kacang hijau)	Peubah yang diamati	
	Jumlah telur	Jumlah imago
D0	6433,7a	519,00a
D1	412,3b	88,33b
D2	54,9b	22,22b
D3	2,1b	10,00b
D4	1,0b	10,00b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Hasil uji lanjut BNT taraf kepercayaan 95% antar perlakuan dosis terhadap jumlah telur, jumlah imago menunjukkan adanya masing-masing pengaruh nyata. Jumlah telur memiliki nilai terbaik pada D4 dengan rata-rata 1,0 tidak berbeda nyata dengan D1, D2, D3 dan berpengaruh nyata dengan D0. Jumlah imago memiliki nilai terbaik pada D3

dan D4 dengan rata-rata 10,00 tidak berbeda nyata dengan D1, D2 dan berpengaruh nyata dengan D0.

Hasil uji lanjut BNT taraf kepercayaan 95% antar perlakuan suhu penyimpanan dan perbedaan dosis tepung daun cengkeh terhadap jumlah telur dapat dilihat pada Tabel 4. Hasil uji lanjut BNT taraf kepercayaan 95% antar perlakuan suhu penyimpanan dan perbedaan dosis tepung daun cengkeh terhadap jumlah telur menunjukkan adanya masing-masing pengaruh nyata. Suhu ±15 °C merupakan suhu terbaik pada setiap perlakuan, hal ini terlihat pada perlakuan dosis D0 yang memiliki jumlah telur yang lebih sedikit dibandingkan dengan suhu ±27 °C dan ±35 °C yang berbeda sangat nyata.

Tabel 4. Interaksi antara perlakuan suhu penyimpanan dan perbedaan dosis tepung daun cengkeh terhadap jumlah telur.

Suhu	Dosis				
	D0	D1	D2	D3	D4
15	69,33C a	7 A b	4,3A b	2 B b	1 A b
27	13896A a	26,3A b	9,3A b	0,3B b	2,3A b
35	5336,3B a	1203,3A b	151A b	4 A b	0 A b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf kapital yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata, angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata

Hasil uji lanjut BNT taraf kepercayaan 95% antar perlakuan suhu penyimpanan dan perbedaan dosis tepung daun cengkeh terhadap jumlah imago dapat dilihat pada Tabel 5. Hasil uji lanjut BNT taraf kepercayaan 95% antar perlakuan suhu penyimpanan dan perbedaan dosis tepung daun cengkeh terhadap jumlah imago menunjukkan adanya masing-masing pengaruh nyata. Suhu ±15

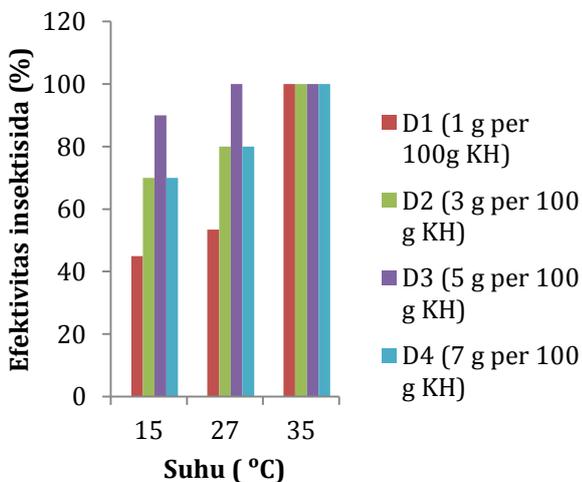
°C merupakan suhu terbaik pada setiap perlakuan, hal ini terlihat pada perlakuan dosis D0 yang memiliki jumlah imago yang lebih sedikit dibandingkan dengan suhu ±27 °C dan ±35 °C yang berbeda sangat nyata.

Tabel 5. Interaksi antara perlakuan suhu penyimpanan dan perbedaan dosis tepung daun cengkeh terhadap jumlah imago.

Suhu	Dosis				
	D0	D1	D2	D3	D4
15	10 B a	10 A a	10A a	10A a	10A a
27	1028,3A a	10A b	10A b	10A b	10A b
35	518,7AB a	245A a	46,7A ab	10A b	10A b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf kapital yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata, angka yang diikuti huruf kecil yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata

Tingkat efektivitas insektisida formulasi tepung daun cengkeh pada hari ke-3 dapat dilihat pada Gambar 1. Perlakuan D3 pada suhu ±15 °C memberikan pengaruh tertinggi dengan tingkat efektivitas 89,96%, sedangkan pengaruh terendah pada perlakuan D1 dengan tingkat efektivitas 44.98%. Perlakuan D3 pada suhu 27°C memberikan pengaruh tertinggi dengan tingkat efektivitas mencapai 100%, sedangkan pengaruh terendah pada perlakuan D1 dengan tingkat efektivitas 53,4%. Perlakuan D1, D2, D3 dan D4 pada suhu ±35 °C memberikan pengaruh yang paling efektif dengan tingkat efektivitas mencapai 100%.



Gambar 1. Efektivitas Insektisida pada hari ke-3

Kadar air kacang hijau awal dan akhir dapat dilihat pada Tabel 6. Perlakuan D0 pada suhu 15°C memiliki kadar air akhir tertinggi yaitu 18,7 %, sedangkan D3 dan D4 memiliki nilai terendah yaitu 10.3%. Perlakuan D2 dan D3 pada suhu 27°C memiliki kadar air akhir tertinggi yaitu 10,4%, sedangkan perlakuan D0, D1 dan D4 memiliki kadar air akhir terendah yaitu 10,3%. Perlakuan D0 pada suhu 35°C memiliki kadar air akhir tertinggi yaitu 9,2%, sedangkan perlakuan D4 memiliki kadar air akhir terendah yaitu 8,5%.

Tabel 6. Hasil analisis kadar air biji kacang hijau awal dan akhir.

Dosis	Kadar Air (%)					
	15±		±27		±35	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
D0	10,1	18,7	10,1	10,3	10,1	9,2
D1	10,1	10,6	10,1	10,3	10,1	8,8
D2	10,1	10,4	10,1	10,4	10,1	8,7
D3	10,1	10,3	10,1	10,4	10,1	8,7
D4	10,1	10,3	10,1	10,3	10,1	8,5

#### 4. Pembahasan

##### Pengaruh dosis tepung daun cengkeh terhadap jumlah telur, jumlah imago dan persentase mortalitas oleh hama *Callosobruchus maculatus*.

Perbedaan dosis tepung daun cengkeh pada suhu penyimpanan yang berbeda yang diberikan memberikan respon yang berbeda terhadap jumlah telur, jumlah imago dan persentase mortalitas hama *C. maculatus*. Daun cengkeh memiliki zat bioaktif yang berpotensi sebagai pestisida nabati. Zat bioaktif yang terdapat dalam daun cengkeh diduga dapat menghambat pertumbuhan serangga *C. maculatus*.

Data penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis tepung cengkeh, maka semakin sedikit jumlah telur, jumlah imago pada kacang hijau serta meningkatkan mortalitas hama *C. maculatus*. Rata-rata jumlah telur yang menetas menjadi imago dapat dilihat pada perlakuan D0 lebih tinggi dari pada perlakuan perilaku dan proses penguasaan telur, hal ini diduga karena perlakuan tepung daun cengkeh dapat mengganggu perilaku dan proses penetasan telur. Sifat gangguan tersebut semakin meningkat pada dosis tinggi, sehingga jumlah telur yang menetas menjadi imago semakin sedikit, dan menyebabkan kerusakan biji yang lebih kecil dibandingkan dengan perlakuan yang diberikan (Harinta 2013).

Dosis tepung daun cengkeh yang tinggi menghasilkan jumlah telur dan jumlah imago yang

lebih sedikit serta persentase kerusakan yang relatif kecil, hal ini diduga bahwa tepung daun cengkeh dapat menyebabkan biji kacang hijau terselimuti oleh tepung daun cengkeh. Semakin banyak dosis, semakin cepat zat bioaktif yang bekerja dalam tubuh serangga. Hasil penelitian Safira *et al.* (2016) menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi insektisida yang digunakan maka peningkatan efek racun juga semakin tinggi. Hal ini menyebabkan pertumbuhan menjadi terhambat sehingga dapat menyebabkan mortalitas pada serangga lebih besar. Ahmady *et al.* (2017) menjelaskan bahwa tingkat kematian atau persentase mortalitas meningkat pada konsentrasi yang lebih tinggi dan persentase mortalitas menurun pada konsentrasi yang rendah. Hasil penelitian Astuthi *et al.* (2012), mengemukakan bahwa perlakuan minyak atsiri cengkeh yang diujikan, konsentrasi 10% dapat memberikan persentase kematian paling tinggi (100%) terhadap ulat bulu.

Senyawa eugenol yang terkandung dalam daun cengkeh dapat menghambat pertumbuhan *C. maculatus*. Eugenol pada cengkeh dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pestisida nabati, mengingat beberapa hasil penelitian menunjukkan senyawa eugenol efektif mengendalikan nematoda, jamur patogen, bakteri dan serangga hama. Ciri khas senyawa eugenol adalah tidak berwarna dan memiliki aroma yang kuat yang dapat bekerja sebagai fumigant. Senyawa eugenol bertindak sebagai racun perut dan menghambat reseptor perasa pada mulut larva (Wiratno *et al.* 2011). Senyawa eugenol menyebabkan terjadinya perubahan aktifitas kumbang yang diawali dengan kumbang bergerak tidak beraturan akibat racun saraf mulai bekerja, sehingga kumbang menjadi diam beberapa saat, lalu mengalami kejang yang ditandai dengan terbukanya sayap belakang dan kemudian mati. Cara kerja senyawa-senyawa dalam daun cengkeh adalah menghambat aktivitas makan dan mengakibatkan kemandulan pada serangga hama (Saenong 2016). Cengkeh juga memiliki kandungan kimia seperti flavonoid, saponin dan tanin.

#### **Pengaruh suhu dan kadar air terhadap jumlah telur, jumlah imago dan persentase mortalitas oleh hama *Callosobruchus maculatus*.**

Perbedaan suhu penyimpanan yang berbeda yang diberikan memberikan respon yang berbeda terhadap jumlah telur, jumlah imago dan persentase mortalitas hama *C. maculatus*. Hasil penelitian yang terlihat pada Tabel 2 menunjukkan bahwa suhu  $\pm 15$  °C dinilai lebih efektif dalam menekan pertumbuhan hama *C. maculatus*,

dikarenakan pada suhu  $\pm 15$  °C memiliki jumlah telur dan jumlah imago yang paling sedikit dibandingkan dengan suhu  $\pm 27$  °C dan  $\pm 35$  °C. Imago *C. maculatus* pada perlakuan kontrol dengan suhu  $\pm 15$  °C memiliki waktu kematian paling lama yaitu mencapai 13 hari.

Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi lama perkembangan, daya bertahan hidup dan produksi telur serangga hama pascapanen. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu  $\pm 15$  °C menyebabkan perkembangan hama menjadi lambat, sehingga jumlah telur, jumlah imago dan persentase kerusakan biji lebih sedikit, sedangkan suhu  $\pm 27$  °C dan  $\pm 35$  °C menyebabkan perkembangan hama menjadi meningkat, sehingga jumlah telur, jumlah imago dan persentase kerusakan biji lebih banyak. Waktu perkembangan ordo Coleoptera sangat dipengaruhi oleh faktor suhu dibandingkan dengan kelembapan atau makanan (Sjam 2014). Setiap spesies hama mempunyai kisaran suhu optimum yang berbeda. Semakin tinggi suhu dapat mempercepat aktivitas makan serangga dan mengalami kematian yang lebih cepat, sedangkan semakin rendah suhu semakin menghambat pertumbuhan dan penetasan telur.

Kenaikan suhu dapat meningkatkan aktivitas makan serangga *C. maculatus*. Suhu rendah dapat mengurangi perkembangan serangga, hal ini sesuai dengan pendapat Upadhyay (2011), penyimpanan pada suhu rendah dapat memperpanjang masa simpan pada benih dan membuat benih terbebas dari serangga, karena terhambatnya pertumbuhan serangga pada suhu rendah. Menurut Sjam (2014), pada suhu 25-38 °C aktivitas makan sangat tinggi, tetapi pada waktu suhu meningkat dari 38-45 °C aktivitas makan menurun.

Kadar air merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan populasi hama pascapanen yang mengakibatkan kerusakan pada biji. Perubahan kadar air diawal dan diakhir pengamatan diduga disebabkan oleh pengaruh suhu yang diberikan, dimana pada suhu  $\pm 15$  °C terjadi peningkatan kadar air, pada suhu  $\pm 27$  °C terjadi peningkatan yang sedikit sedangkan pada suhu  $\pm 35$  °C terjadi penurunan kadar air.

Kadar air akhir pada perlakuan kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan berbagai dosis dan berlaku pada masing-masing suhu. Peningkatan kadar air diduga disebabkan oleh peningkatan jumlah populasi hama *C. maculatus*. Imago serangga melakukan proses respirasi yang menghasilkan residu berupa CO<sub>2</sub> dan uap air, sehingga semakin banyak jumlah serangga, maka residu yang dihasilkan dari proses respirasi pun semakin banyak, sehingga menyebabkan

kelembaban yang tinggi pada lingkungan penyimpanan yang mengakibatkan peningkatan kadar air benih (Upadhyay 2011).

Rata-rata waktu kematian hama *C. maculatus* paling lama terdapat pada suhu  $\pm 15$  °C dibandingkan dengan suhu  $\pm 27$  °C dan  $\pm 35$  °C, tetapi jumlah telur telur yang dihasilkan lebih dan tidak mengalami pertambahan jumlah imago serta tidak terlihat adanya kerusakan yang disebabkan oleh *C. maculatus*, sedangkan pada suhu  $\pm 35$  °C rata-rata waktu kematian hama *C. maculatus* paling cepat dibandingkan dengan suhu  $\pm 15$  °C dan  $\pm 27$  °C, hal ini disebabkan oleh pengaruh suhu yang menyebabkan kadar air setiap suhu berbeda. Menurut Sjam (2014) kadar air yang rendah tidak membunuh hama pascapanen, tetapi tingkat perkembangan populasi akan menurun, sedangkan pada kadar air tinggi akan meningkatkan populasi, kadar air material mempengaruhi lama stadium larva, tetapi tidak mempengaruhi stadium telur dan pupa.

Sifat fisik dan kandungan nutrisi pada komoditas yang disimpan dapat mempengaruhi tingkat serangan hama pascapanen. Serangga lebih menyukai biji yang lunak, hal ini dikarenakan serangga menjadi lebih mudah untuk memakan kandungan nutrisi di dalam biji yang lunak dibandingkan dengan biji yang keras (Sjam 2014). Menurut Lopulalan (2010) yang menyatakan bahwa kandungan amilosa yang tinggi dan kadar air yang rendah dapat mempengaruhi sifat *antifeedant* pada serangga induk dan pada stadium telur larva. Sarwar (2012) menjelaskan bahwa adanya kandungan asam linoleat pada biji dapat mempengaruhi oviposisi dan juga pakan larva. Selain itu menurut Aliaa *et al.* (2013) peletakan telur dipengaruhi oleh sifat permukaan biji kacang, seperti warna, tekstur serta adanya zat yang disukai atau tidak oleh serangga hama, seperti kandungan tanin yang terdapat pada kacang.

### Efektivitas Insektisida

Efektivitas insektisida dengan berbagai dosis tepung daun cengkeh pada suhu penyimpanan yang berbeda dalam mematikan hama *C. maculatus*. Pengamatan efektivitas insektisida dilakukan pada hari ke-3, berdasarkan penelitian Dewi (2017) di peroleh hasil bahwa rata-rata waktu kematian hama *C. maculatus* terjadi pada hari ke-3.

Perlakuan dosis D3 dinilai lebih efektif dalam mematikan hama *C. maculatus* pada berbagai suhu penyimpanan yang diberikan, pada suhu  $\pm 27$  °C dan  $\pm 35$  °C tingkat efektivitas dosis D3 telah mencapai 100% dan 89,96% pada suhu  $\pm 15$  °C, dibandingkan dengan perlakuan dosis lainnya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ahmady *et al.* (2017) yang

mengemukakan bahwa persentase mortalitas hama *C. maculatus* tertinggi pada perlakuan cengkeh dengan waktu 24 jam 98,3%, 48 jam 100% dan 72 jam 100%, yang menunjukkan persentase meningkat seiring meningkatnya dosis yang berikan dan semakin lama durasi perlakuan yang diberikan.

Efektivitas insektisida juga dipengaruhi oleh kandungan kimia yang terkandung di dalam pestisida nabati, pada komoditas yang disimpan dan berasal dari serangga itu sendiri. Senyawa kimia yang dikeluarkan oleh komoditas yang disimpan dapat bersifat sebagai stimulan untuk meletakkan telur. *C. maculatus* mengeluarkan senyawa kimiawi yaitu feromon yang bersifat *oviposition marker* untuk membatasi jumlah telur yang diletakkan pada permukaan biji kacang yang pada konsentrasi tinggi dapat bersifat ovidial, sehingga telur tidak menetas (Sjam 2014). Jumlah telur yang diletakkan oleh hama pascapanen bervariasi bergantung pada spesies, temperatur, kelembaban dan makanan.

Persentase mortalitas akan meningkat pada dosis yang tinggi. Hasil penelitian Astuthi *et al.* (2012) mengemukakan bahwa zat bioaktif yang terkandung dalam tanaman cengkeh akan menyebabkan aktivitas ulat bulu terhambat, ditandai dengan gerakan ulat yang lamban, tidak memberikan respon gerak, nafsu makan berkurang dan akhirnya mati. Aroma eugenol yang terkandung dalam cengkeh akan masuk ke dalam tubuh serangga dan mengganggu sistem pernapasan. Omara *et al.* (2013) menjelaskan bahwa minyak atsiri bunga cengkeh bersifat fumigan terhadap lipas dengan menimbulkan efek berupa hiperaktif yang diikuti dengan kejang-kejang pada tungkai dan abdomen lalu lipas menjadi lemas dan mati.

### 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tepung daun cengkeh dan suhu penyimpanan memberi pengaruh terhadap mortalitas hama *C. maculatus* pada biji kacang hijau. Dosis 7 g per 100 g kacang hijau merupakan dosis terbaik dalam mengendalikan hama *C. maculatus*. Suhu  $\pm 15$  °C paling efektif dalam menekan pertumbuhan hama *C. maculatus*, sehingga diperoleh kombinasi antara dosis tepung daun cengkeh 7 g per 100 g kacang hijau dan suhu penyimpanan  $\pm 15$  °C merupakan perlakuan terbaik dalam mengendalikan hama *C. maculatus* pada biji kacang hijau.

## 6. Daftar Pustaka

- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2016. *Produksi Kacang Hijau Indonesia*. www.bps.go.id. [Diakses tanggal 8 Juni 2017].
- Ahmady A, Mousa MAA, Zaitoun AA. 2017. Efficacy of Some Botanical Oils Against Stored-Product Pest Cowpea Beetle, *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). *Journal of Zoology Studies*. 2(1) : 05-09.
- Aliaa A, Hameed, Younis MI. 2013. The Study Food Preference *Callosobruchus maculatus* to Five of Fabaceae. *Journal od Genetic and Enviromental Resource Convection*. 1(2) : 74-78.
- Astuthi MMM, Sumiartha I, Susila IW, Wirya GNAS, Sudiarta IP. 2012. Efikasi Minyak Atsiri Tanaman Cengkeh (*Syzygium Aromaticum* L.), Pala (*Myristica Fragrans* Houtt), dan Jahe (*Zingiber Officinale* Rosc.) terhadap Mortalitas Ulat Bulu Gempinis dari Famili Lymantriidae. *J. Agric. Sci. and Biotechnol*.1(1) : 14-21.
- Astuti LP, Mudjiono G, Rasminah S, Rahardjo BT. 2013. Influence of Temperature and Humidity on the Population Growth of Rhyzopherta dominica (F.) (Coleoptera : Bostrichidae) on Milled Rice. *Journal of Entomology*. 10(2) : 86-94.
- Dewi IP. 2017. Uji Efikasi Lima Jenis Insektisida Nabati Formulasi Tepung pada Hama Gudang Kacang Hijau *Callosobruchus maculatus* Fabricius (Coleoptera : Bruchidae). [Skripsi]. Balunijuk : Jurusan Agroteknologi, Universitas Bangka Belitung.
- Harinta YW. 2013. Efektifitas Tepung Daun Sirsak (*Annona Muricata*) untuk Mengendalikan Kumbang Bubuk Kedelai (*Callosobruchus analis* F.) pada biji kedelai (*Glycine Max* L.) *Jurnal Ilmiah Widyatama*. 6(2) : 122-126.
- Lopulalan CGC. 2010. Analisa Ketahanan Beberapa Varietas Padi terhadap Serangan Hama Gudang (*Sitophilus Zeamais* Motschulsky). *Jurnal Budidaya Pertanian*. 6 : 13-15.
- Mahdi SHA, Rahman Md K. 2008. Insecticidal Effect of Some Spices on *Callosobruchus maculatus* (Fabricus) in Black Gram Seeds. *J. Zool. Rajshahi Univ*. 27 : 47-50
- Omara SM, Al-Ghamdi KM, Mahmoud MAM, Sharawi SE. 2013. Repellency and fumigant toxicity of clove and sesame oils against American cockroach (*Periplaneta americana* L.). *African Journal of Biotechnology* 12(9) : 963-970.
- Saenong MS. 2016. Tumbuhan Indonesia Potensial Sebagai Insektisida Nabati Untuk Mengendalikan Hama Kumbang Bubuk Jagung (*Sitophilus* Spp.). *Jurnal Litbang Pertanian*. 35(3) : 131-142.
- Safira R, Widodo N, Budiyanto MAK. 2016. Uji Efektifitas Insektisida Nabati Buah *Crescentia cujete* dan bunga *Syzygium aromaticum* terhadap Mortalitas *spodoptera litura* secara *in vitro* sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 2(3) : 265-276.
- Sarwar M. 2012. Assessment of Resistance to the Attack of Bean Beetle *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) in Chickpea Genotypes on the Basis of Various Parameters During Storage. *Journal Sci. Technol*. 34(3) : 287-291.
- Shadia E, El-Aziz A. 2011. Control Strategis of Stored Product Pest. *Journal of Entomology*. 8(2) : 101-122.
- Sjam S. 2014. *Hama Pascapanen dan Strategi Pengendaliannya*. Bogor : IPB Press.
- Upadhyay RK, Ahmas S. 2011. Management Strategies for Control of Stored Grain Insect Pests in Farmer Stores and Ware Houses. *Journal of Agricultural sciences*. 7(5) : 527-549.
- Wiratno, Siswanto, Luluk, Suriati S. 2011. Aktivitas beberapa jenis tanaman obat dan aromatik sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan *Diconocoris hawetti* Dist (Hemiptera : Tingidae). *J. Agrotechnology and Biotechnology* 3(2): 122-128.