

**UJI BEBERAPA DOSIS TEPUNG BIJI LADA HITAM (*Piper nigrum* L.)  
UNTUK MENGENDALIKAN HAMA *Callosobruchus chinensis* L.  
PADA BIJI KACANG HIJAU DI PENYIMPANAN**

[TEST OF SOME DOSES WHEAT SEEDS BLACK PEPPER (*Piper nigrum* L.)  
TO CONTROL *Callosobruchus chinensis* L. MUNG BEANS IN STORAGE]

**ROSMANTO\*, AGUS SUTIKNO, DAN DESITA SALBIAH**

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru

**ABSTRACT**

*Callosobruchus chinensis* L is pest that attack mung beans in storage. The pest control of *C. chinensis* L. is usually performed using synthetic insecticides, however unwise usage can cause negative impacts to humans and the agricultural environment, so that the alternative insecticides that are safer and environmental friendly was needed, like a pesticide plant such as grains of black pepper (*Piper nigrum* L.). The research was conducted at the Laboratory of Plant Pests, Faculty of Agriculture, University of Riau from December to February 2016. The aim of this study was to get a dose of black pepper seed flour (*Piper nigrum* L.) which was effective in controlling pests of *Callosobruchus chinensis* L. on mung beans in storage. The treatments were doses of black pepper flour (*Piper nigrum* L.) in 50 g mung beans: 0 g, 0.5 g, 1.0 g, 1.5 g and 2.0 g. The experiment was using a completely randomized design (CRD) with 5 treatments and 4 replications. The results showed that the black pepper (*Piper nigrum* L.) flour in controlling *Callosobruchus chinensis* L. can cause total mortality of 85,0% at a dose of 1.5 g / 50 g mung beans.

**Key words:** mung beans, *Callosobruchus chinensis* L and control

**ABSTRAK**

*Callosobruchus chinensis* L. merupakan hama yang menyerang biji kacang hijau di penyimpanan, pengendalian hama *C. chinensis* L. biasanya dilakukan menggunakan insektisida sintetik, namun penggunaan yang tidak bijaksana dapat menimbulkan dampak negatif bagi manusia dan lingkungan pertanian, sehingga diperlukan insektisida alternatif yang lebih aman dan ramah lingkungan salah satunya dengan menggunakan pestisida nabati seperti biji lada hitam (*Piper nigrum* L.). Penelitian dilakukan di Laboratorium Hama Tanaman Fakultas Pertanian, Universitas Riau dari bulan Desember sampai Februari 2016. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan dosis tepung biji lada hitam (*Piper nigrum* L.) yang efektif dalam mengendalikan hama *Callosobruchus chinensis* L. pada biji kacang hijau di penyimpanan. Perlakuan yang diuji adalah dosis tepung biji lada hitam (*Piper nigrum* L.) 0 g/ 50 g kacang hijau 0,5 g/ 50 g kacang hijau 1,0 g/ 50 g kacang hijau, 1,5 g/ 50 g kacang hijau dan 2,0 g/ 50 g kacang hijau. Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap ( RAL ) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung biji lada hitam (*Piper nigrum* L.) dalam mengendalikan hama *Callosobruchus chinensis* L. dapat menyebabkan mortalitas total 85,00% pada dosis 1,5 g / 50 g kacang hijau.

**Kata kunci:** kacang hijau, *Callosobruchus chinensis* L dan pengendalian.

**PENDAHULUAN**

Kacang hijau (*Vigna radiata* L.) merupakan salah satu jenis tanaman pangan yang tergolong dalam kelompok kacang-kacangan,

komoditi tersebut cukup besar manfaatnya bagi manusia terutama sebagai bahan pangan. Kandungan protein yang cukup tinggi serta mineral berupa kalsium dan fosfor dalam kacang hijau sangat diperlukan oleh tubuh manusia (Ferdinansyah, 2007).

---

\*Korespondensi penulis:  
Email: rosmanto44@yahoo.com

Menurut Badan Pusat Statistik (2013) produksi kacang hijau di Provinsi Riau pada tahun 2009 sampai 2013 bervariasi, yaitu 1.014 ton pada tahun 2009, 1.228 ton tahun 2010, 995 ton tahun 2011, 920 ton tahun 2012, dan tahun 2013 produksi kacang hijau Provinsi Riau sebesar 666 ton. Penurunan produksi ini antara lain disebabkan karena penurunan luas panen sebesar 67,6% yaitu dari 865 ha pada tahun 2012 menjadi 585 ha pada tahun 2013, selain itu juga diakibatkan oleh serangan hama dan penyakit tanaman yang dapat menimbulkan kerusakan sejak tanaman di lapangan, pasca panen bahkan pada tempat penyimpanan (Suprpto dan Sutarman, 1982).

Upaya pengendalian hama pada biji kacang hijau di penyimpanan umumnya melalui fumigasi dengan menggunakan insektisida sintetik, namun penggunaan insektisida sintetik yang kurang bijaksana dapat menyebabkan efek samping seperti terjadinya resistensi dan resurgensi serta adanya residu insektisida pada bahan yang disimpan, oleh karena itu diperlukan pengganti insektisida sintetik dengan bahan insektisida yang lebih ramah lingkungan, salah satu alternatif pilihannya adalah penggunaan insektisida nabati. Insektisida nabati merupakan insektisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan (Anugeraheni dan Brotodjojo, 2002). Biji lada hitam (*Piper nigrum* L.) merupakan salah satu rempah-rempah yang sudah lama dikenal di Indonesia, berguna sebagai bumbu masakan, pembuatan obat tradisional dan dapat digunakan sebagai insektisida nabati alternatif untuk mengatasi efek negatif dari insektisida sintetik. Insektisida nabati dari biji lada hitam relatif tidak meracuni manusia, hewan dan tanaman lainnya karena sifatnya yang mudah terurai sehingga tidak menimbulkan residu. Menurut Conectique (2012) biji lada hitam mengandung senyawa aktif antara lain saponin, flavonoida, minyak atsiri, kavisin, piperin, piperline, piperolaine, piperimida, dan piperonal. Senyawa tersebut bersifat sebagai racun syaraf dengan mengganggu impuls saraf pada akson saraf seperti cara kerja insektisida piretroid. Menurut hasil penelitian Hasnah *et al.* (2014) aplikasi serbuk lada hitam 1 g/ 100 g biji jagung sudah efektif untuk mengendalikan *Sitophilus*

*zeamais* karena menghasilkan mortalitas sampai 80%. Berdasarkan permasalahan tersebut diharapkan Tepung Biji Lada Hitam (*Piper nigrum* L.) dapat digunakan untuk Mengendalikan Hama *Callosobruchus chinensis* L. pada Biji Kacang Hijau di Penyimpanan. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan dosis tepung biji lada hitam (*Piper nigrum* L.) yang efektif dalam mengendalikan hama *Callosobruchus chinensis* L. pada biji kacang hijau di penyimpanan.

## BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji kacang hijau, biji lada hitam, dan imago *C. chinensis* L. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, blender, jarum, sendok, gunting, ayakan, *thermohygrometer*, aspirator, kain kassa, isolasi, label nama, alat tulis, plastik dengan volume 35,3 cm<sup>3</sup>, stoples plastik ukuran diameter 11 cm, tinggi 9 cm serta stoples plastik dengan ukuran diameter 19 dan tinggi 19 cm.

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan diperoleh 20 unit percobaan, kemudian unit percobaan tersebut diduplikasi sehingga didapat total 40 unit percobaan. Setiap unit percobaan diinfestasikan 10 imago *C. chinensis* L. terdiri dari 5 ekor imago betina dan 5 ekor imago jantan pada setiap perlakuan dengan kacang hijau sebanyak 50 g/ stoples.

Perlakuan dosis tersebut adalah:

A0 = 0 g tepung lada hitam / 50 g kacang hijau  
 A1 = 0,5 g tepung lada hitam / 50 g kacang hijau  
 A2 = 1,0 g tepung lada hitam / 50 g kacang hijau  
 A3 = 1,5 g tepung lada hitam / 50 g kacang hijau  
 A4 = 2,0 g tepung lada hitam / 50 g kacang hijau

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis ragam. Adapun model linier yang digunakan dalam metode ini adalah:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  = Nilai pengamatan pada perlakuan dosis tepung biji lada hitam ke-i terhadap suatu percobaan pada ulangan ke-j

- $\mu$  = Nilai tengah umum
- $t_i$  = Pengaruh perlakuan dosis tepung biji lada hitam ke-i
- $\epsilon_{ij}$  = Pengaruh perlakuan dosis tepung biji lada hitam ke-i terhadap galat pada suatu percobaan ulangan ke-j.

Hasil sidik ragam dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

### Pengadaan biji kacang hijau

Kacang hijau diperoleh dari Pasar Selasa, Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru. Kacang hijau yang digunakan adalah kacang hijau varietas Gelatik sebanyak 3.000 g dimana 1.000 g digunakan untuk perbanyakkan hama *C. chinensis* L. dan 2.000 g digunakan untuk aplikasi beberapa dosis tepung biji lada hitam terhadap mortalitas *C. chinensis* L.

### Perbanyakkan *Callosobruchus chinensis* L.

Kacang hijau dimasukkan ke dalam stoples diameter 19 cm dan tinggi 19 cm kemudian imago *C. chinensis* L. dimasukkan ke dalam stoples sebanyak 20 ekor dimana terdapat 10 ekor imago betina dan 10 ekor imago jantan selanjutnya stoples ditutup, dibiarkan berkopulasi dan bertelur selama 3 hari, kemudian imago *C. chinensis* L. dikeluarkan dari dalam toples dan dibiarkan sampai imago turunan pertama (F1) dihasilkan. Imago *C. chinensis* L. yang digunakan dalam penelitian ini yaitu imago yang berumur dua hari. Stoples perbanyakkan dan imago *C. chinensis* L.

### Pembuatan tepung biji lada hitam

Biji lada hitam diperoleh dari Pasar Selasa, Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Kota Pekanbaru, biji lada hitam dibersihkan dari kotoran kemudian dihaluskan menggunakan blender lalu diayak untuk mendapatkan tepung biji lada hitam. Tepung biji lada hitam selanjutnya ditimbang sesuai perlakuan (0 g, 0,5 g, 1,0 g 1,5 g dan 2,0 g) lalu masing-masing perlakuan tersebut dimasukkan ke dalam plastik yang bervolume 35,3 cm<sup>3</sup>, kemudian plastik tersebut dilubangi sebanyak 20 lubang dengan jarak 0,5 cm menggunakan jarum.

### Aplikasi

Biji kacang hijau yang telah dibersihkan dimasukkan ke dalam stoples sebanyak 50 g pada masing-masing unit percobaan. Masing-masing kemasan tepung lada hitam diletakkan pada bagian tengah kacang hijau. Setelah itu setiap stoples diinfestasikan sebanyak 10 ekor imago *C. chinensis* L. dengan menggunakan aspirator dimana terdapat 5 ekor imago betina dan 5 ekor imago jantan, kemudian stoples ditutup kembali selanjutnya diletakkan di rak penyimpanan untuk dilakukan pengamatan.

### Parameter Pengamatan

#### Waktu awal kematian *Callosobruchus chinensis* L. (jam)

Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung waktu yang dibutuhkan untuk mematikan paling awal salah satu imago *C. chinensis* L. pada setiap perlakuan. Pengamatan dilakukan setiap satu jam dan dimulai satu jam setelah aplikasi.

#### Lethal time 50 (LT<sub>50</sub>) (jam)

Pengamatan dilakuan setiap satu jam sekali sejak satu jam setelah aplikasi sampai pada 50% kematian *C. chinensis* L.

#### Mortalitas harian *Callosobruchus chinensis* L. (%)

Pengamatan mortalitas harian serangga *C. chinensis* L. dilakukan dengan menghitung *C. chinensis* L. yang mati setiap harinya selama lima hari. Menurut Natawigena (1993), persentase mortalitas harian dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$MH = \frac{a-b}{a} \times 100\%$$

Keterangan =

MH = Persentase mortalitas harian *C. chinensis* L.

*a* = Jumlah populasi *C. chinensis* L. yang diuji

*b* = Jumlah populasi *C. chinensis* L. yang hidup

**Mortalitas total *Callosobruchus chinensis* L. (%)**

Pengamatan mortalitas total *C. chinensis* L. dilakukan dengan menghitung *C. chinensis* L. yang mati setelah lima hari aplikasi. Menurut Natawigena (1993), persentase mortalitas total dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$MT = \frac{b}{a+b} \times 100\%$$

Keterangan =

MT = persentase mortalitas total *C. chinensis* L.

a = jumlah *C. chinensis* L. yang hidup

b = jumlah *C. chinensis* L. yang mati

**Jumlah keturunan *Callosobruchus chinensis* L. (ekor)**

Pengamatan akan dilakukan sebulan setelah aplikasi, dilakukan dengan cara menghitung jumlah populasi imago *C. chinensis* L. pada setiap perlakuan yang kemudian dikurang dengan jumlah imago yang diinfestasikan sebelumnya pada setiap perlakuan.

**Penyusutan berat biji kacang hijau (%)**

Pengamatan akan dilakukan dengan menimbang kacang hijau pada tiap perlakuan dan dilakukan setelah satu bulan aplikasi dihitung menggunakan rumus menurut Mahadi dan Rahman (2008) adalah sebagai berikut:

$$\text{Penyusutan berat (\%)} = \dots \times 100\%$$

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Waktu awal kematian *Callosobruchus chinensis* L. (jam)**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa dosis tepung biji lada hitam (*Piper nigrum* L.) dalam mengendalikan hama *Callosobruchus chinensis* L. pada biji kacang hijau di penyimpanan berpengaruh nyata terhadap waktu awal kematian. Hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata waktu awal kematian *C. chinensis* L dengan pemberian beberapa dosis tepung biji lada hitam (*Piper nigrum* L.).

Dosis tepung biji lada hitam ( <i>Piper nigrum</i> L.)	Waktu awal kematian (jam)
0 g/ 50 g kacang hijau	120,00 a
0,5 g/ 50 g kacang hijau	42,50 b
1,0 g/ 50 g kacang hijau	34,25 c
1,5 g/ 50 g kacang hijau	26,00 d
2,0 g/ 50 g kacang hijau	18,25 e

KK= 8.84%

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Tabel 1 menunjukkan bahwa waktu yang dibutuhkan untuk mematikan lebih awal *C. chinensis* L. adalah 18,25 jam setelah aplikasi yaitu pada dosis 2,0 g/ 50 g kacang hijau yang merupakan waktu tercepat dan berbeda nyata dengan perlakuan dosis lainnya. Hal ini terjadi karena tingginya dosis tepung biji lada hitam yang digunakan menyebabkan kandungan piperin di dalam tepung biji lada hitam yang berperan sebagai racun semakin tinggi sehingga mempercepat waktu awal kematian *C. chinensis* L. Hal ini sesuai dengan pernyataan

Aminah (1995) bahwa tinggi rendahnya suatu dosis akan mempengaruhi kandungan bahan aktif dan akan berpengaruh terhadap awal kematian serangga uji.

**Lethal Time 50 (LT<sub>50</sub>) (Jam)**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian beberapa dosis tepung biji lada hitam (*Piper nigrum* L.) dalam mengendalikan *C. chinensis* L. pada biji kacang hijau di penyimpanan berpengaruh nyata terhadap *Lethal Time 50* (LT<sub>50</sub>). Hasil uji lanjut BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata *Lethal Time 50* ( $LT_{50}$ ) *C. chinensis* L dengan pemberian beberapa dosis tepung biji lada hitam (*Piper nigrum* L.).

Dosis tepung biji lada hitam ( <i>Piper nigrum</i> L.)	<i>Lethal time 50</i> (jam)
0 g/ 50 g kacang hijau	120,00 a
0,5 g/ 50 g kacang hijau	102,50 b
1,0 g/ 50 g kacang hijau	85,25 c
1,5 g/ 50 g kacang hijau	73,75 d
2,0 g/ 50 g kacang hijau	60,75 e

KK= 8,44%

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

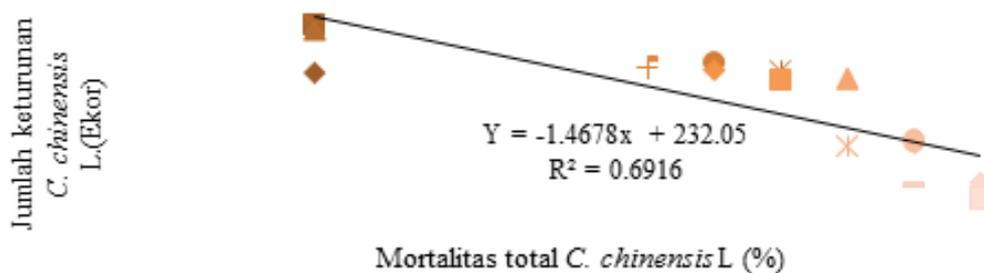
Tabel 2 memperlihatkan pemberian perlakuan dengan beberapa dosis tepung biji lada hitam menyebabkan kematian 50% pada hama *C. chinensis* L. dengan kisaran 60,75 – 120 jam setelah aplikasi. Dosis terendah yaitu pada perlakuan 0 g/ 50 g kacang hijau dengan waktu 120 jam tidak mampu mematikan *C. chinensis* L. dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan pada perlakuan dosis tersebut tidak terdapat senyawa piperin yang berperan sebagai racun saraf, sehingga tidak terdapat serangga uji yang mati hingga akhir pengamatan.

Peningkatan dosis tepung biji lada hitam 0 g/ 50 g kacang hijau menjadi 0,5 g/ 50 g kacang hijau, 1,0 g/ 50 g kacang hijau, 1,5 g/ 50 g kacang hijau dan 2,0 g / 50 g kacang hijau menunjukkan berbeda nyata pada setiap perlakuan. Hal ini terjadi karena peningkatan dosis tepung biji lada hitam sudah mampu meningkatkan daya kerja

piperin yang terdapat pada tepung biji lada hitam dalam mematikan hama, sehingga semakin tinggi dosis tepung biji lada hitam semakin cepat mematikan 50% ( $LT_{50}$ ) *C. chinensis* L. Pendapat ini sesuai dengan pernyataan Natawigena (2000) menyatakan bahwa proses kematian hama akan semakin cepat dengan penambahan dosis yang digunakan.

#### Mortalitas Harian *Callosobruchus chinensis* L. (%)

Hasil pengamatan mortalitas harian *C. chinensis* L. dengan perlakuan beberapa dosis tepung biji lada hitam (*Piper nigrum* L.) menunjukkan bahwa persentase mortalitas harian *C. chinensis* L. mengalami fluktuasi dari hari pertama hingga hari ke lima. Fluktuasi mortalitas harian *C. chinensis* L. dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Fluktuasi mortalitas harian *C. chinensis* L

Gambar 1 menunjukkan bahwa pada hari pertama telah terjadi kematian *C. chinensis* L. sebesar 10% oleh perlakuan dengan dosis 2,0 g / 50 g kacang hijau dan perlakuan 1,5 g/ 50 g

kacang hijau terjadi kematian *C. chinensis* L. sebesar 8%. Hal ini terjadi karena perlakuan dosis yang tinggi mengandung bahan aktif yang tinggi, sehingga daya racunnya juga tinggi

mengakibatkan *C. chinensis* L. cepat mengalami kematian. Penelitian yang dilakukan oleh Mulyana (2002) bahwa pemberian dosis yang tinggi menyebabkan serangga cepat mengalami kematian hal ini disebabkan banyaknya zat aktif yang masuk ke dalam tubuh serangga.

Pengamatan pada hari ketiga menunjukkan terjadinya mortalitas tertinggi yaitu dengan 35% pada perlakuan 2,0 g/ 50 g kacang hijau. Hal ini disebabkan perlakuan 2,0 g/ 50 g kacang hijau lebih tinggi bahan aktifnya dari perlakuan lain, sehingga berdaya racun tinggi dan menyebabkan puncak mortalitas tertinggi.

Perlakuan 2,0 g/ 50 g kacang hijau, 1,5 g/ 50 g kacang hijau dan 1,0 g/ 50 g kacang hijau mengalami penurunan mortalitas pada hari keempat sebesar 25%, 23% dan 19%, namun berbeda dengan perlakuan dosis tepung biji lada hitam 0,5 g/ 50 g kacang hijau yang mengalami puncak mortalitas pada hari keempat sebesar 20%. Hal ini disebabkan hama-hama yang masih bertahan mulai lemah akibat pemberian perlakuan dosis yang rendah sehingga mengakibatkan pengamatan pada hari keempat banyak terjadi kematian pada dosis terendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Natawigena (2000) menyatakan bahwa setiap makhluk hidup mempunyai batas toleransi terhadap racun dimana makhluk tersebut tidak mati.

Pengamatan pada hari kelima menunjukkan bahwa perlakuan dengan dosis 2,0

g / 50 g kacang hijau, 1,5 g / 50 g kacang hijau, 1,0 g / 50 g kacang hijau dan 0,5 g / 50 g kacang hijau mengalami penurunan persentase mortalitas pada hama *C. chinensis* L. berturut-turut sebesar 15%, 10%, 18% dan 15%. Hal ini terjadi karena pada hari sebelumnya telah terjadi mortalitas dengan persentase yang tinggi pada perlakuan 2,0 g/ 50 g kacang hijau dan 1,5 g/ 50 g kacang hijau sehingga terjadi penurunan mortalitas yang tajam pada perlakuan tersebut, sedangkan penurunan mortalitas pada perlakuan 1,0 g/ 50 g kacang hijau, 0,5 g/ 50 g kacang hijau dan 0 g/ 50 g kacang hijau disebabkan oleh menurunnya daya racun senyawa aktif piperin yang terkandung pada biji lada hitam dikarenakan sifatnya yang cepat terurai oleh faktor lingkungan. Menurut Setyowati (2004) bahwa bahan nabati cepat terurai dan residunya mudah hilang, karena senyawa kimianya mudah terdegradasi oleh faktor lingkungan diantaranya suhu dan kelembaban.

**Mortalitas total *Callosobruchus chinensis* L. (%)**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa dosis tepung biji lada hitam (*Piper nigrum* L.) berpengaruh nyata terhadap mortalitas total *C. chinensis* L. (Lampiran 1). Hasil uji lanjut BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata mortalitas total *C. chinensis* L. setelah pemberian beberapa dosis tepung biji lada hitam (*Piper nigrum* L.) (%)

Dosis tepung biji lada hitam ( <i>Piper nigrum</i> L.)	Mortalitas total (%)
0 g/ 50 g kacang hijau	0,00 e
0,5 g/ 50 g kacang hijau	57,50 d
1,0 g/ 50 g kacang hijau	70,00 c
1,5 g/ 50 g kacang hijau	85,00 b
2,0 g/ 50 g kacang hijau	97,50 a

KK = 5.52%

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji BNT setelah ditransformasi arcsin  $\sqrt{y}$ .

Tabel 3 memperlihatkan bahwa mortalitas tertinggi yaitu sebesar 97.50% diberikan oleh perlakuan tepung biji lada hitam

(*Piper nigrum* L.) dengan dosis 2,0 g/ 50 g kacang hijau. Perlakuan dengan dosis 2,0 g/ 50 g kacang hijau berbeda nyata terhadap perlakuan

lainnya, perlakuan dengan dosis tertinggi mengakibatkan terjadinya mortalitas total tertinggi. Hal ini terjadi karena pada perlakuan yang tertinggi mengandung bahan aktif piperin tinggi, sehingga menyebabkan mortalitas total *C. chinensis* L. tertinggi. Pendapat ini diperkuat oleh pernyataan Purba (2007) dalam Sari (2013) yang menyatakan bahwa peningkatan dosis berbanding lurus dengan peningkatan bahan racun, sehingga daya bunuh semakin tinggi.

Senyawa aktif yang terdapat dalam tepung biji lada hitam berupa piperin masuk ke dalam tubuh *C. chinensis* L. sebagai racun pernafasan (fumigan) bahan aktif insektisida yang masuk melalui saluran pernafasan akan berikatan dengan enzim dalam darah, enzim tersebut adalah kholinesterase yang berfungsi untuk menghidrolisis asetil kolin. Kholinesterase apabila berikatan dengan bahan aktif maka akan terjadi penurunan aktivitas kholinesterase atau peningkatan kadar asetil kolin sehingga enzim tersebut tidak dapat menyampaikan rangsangan pada impuls saraf sehingga saraf terus menerus mengirimkan perintah kepada otot-otot tertentu, keadaan demikian mengakibatkan otot-otot

senantiasa bergerak tanpa dikendalikan, kejang-kejang dan mengakibatkan kematian (Anonim, 2010). *C. chinensis* L. yang mengalami kejang-kejang ditandai dengan terbukanya kedua sayap. Tepung biji lada hitam (*Piper nigrum* L.) efektif digunakan dalam mengendalikan hama *C. chinensis* L. Perlakuan tepung biji lada hitam dengan dosis 1,5 g/ 50 g kacang hijau mampu mematikan hama *C. chinensis* L. sebesar 85,00% sehingga efektif jika digunakan sebagai pestisida nabati yang bersifat fumigan. Pendapat ini sesuai dengan pernyataan Dadang dan Prijono (2008) yang mengemukakan bahwa pestisida nabati dikatakan efektif apabila perlakuan tersebut dapat mengakibatkan kematian serangga uji melebihi 80%.

**Jumlah Keturunan *Callosobruchus chinensis* L. (Ekor)**

Hasil pengamatan jumlah keturunan serangga uji setelah dianalisis ragam memperlihatkan bahwa perlakuan tepung biji lada hitam (*Piper nigrum* L.) memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah keturunan *C. chinensis* L. Hasil uji BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah keturunan *C. chinensis* L setelah pemberian beberapa dosis tepung biji lada hitam (*Piper nigrum* L.) (ekor).

Dosis tepung biji lada hitam ( <i>Piper nigrum</i> L.)	jumlah keturunan <i>C. chinensis</i> L (ekor)
0 g/ 50 g kacang hijau	210,50 a
0,5 g/ 50 g kacang hijau	181,50 b
1,0 g/ 50 g kacang hijau	167,75 b
1,5 g/ 50 g kacang hijau	97,50 c
2,0 g/ 50g kacang hijau	48,00 d

KK = 8.89%

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Tabel 4 memperlihatkan bahwa jumlah keturunan *C. chinensis* L. terbanyak ditunjukkan oleh perlakuan dengan dosis 0 g/ 50 g kacang hijau yaitu sebanyak 210,50 ekor. Perlakuan dosis 0 g/ 50 g kacang hijau berbeda nyata terhadap perlakuan 2,0 g/ 50 g kacang hijau dalam mempengaruhi jumlah keturunan *C. chinensis* L. Hal ini dikarenakan pada perlakuan ini tidak memiliki kandungan piperin sehingga tidak

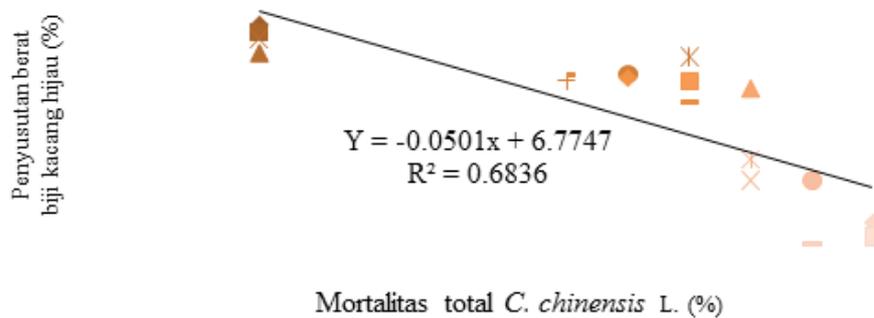
meracun dan tidak menyebabkan adanya mortalitas *C. chinensis* L. tidak adanya mortalitas *C. chinensis* L. yang terjadi menyebabkan jumlah keturunan *C. chinensis* L. pada perlakuan dosis 0 g/ 50 g kacang hijau menjadi banyak.

Persentase jumlah keturunan *C. chinensis* L. sebanyak 97,50 ekor ditunjukkan oleh perlakuan tepung biji lada hitam dengan dosis

1,5 g / 50 g kacang hijau, perlakuan ini berbeda nyata terhadap perlakuan tertinggi. Hal ini diduga dipengaruhi oleh kandungan bahan aktif piperin pada perlakuan dosis 1,5 g / 50 g kacang hijau lebih rendah dibanding perlakuan tertinggi menyebabkan daya racun lebih rendah sehingga jumlah keturunan yang dihasilkan lebih banyak. Jumlah keturunan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan. Menurut Marzuki dan Sutopo (2001) faktor lingkungan dapat mempengaruhi jumlah keturunan *C. chinensis*

*L.* diantaranya yaitu kadar air biji, suhu dan kelembaban.

Hasil analisis regresi mortalitas dengan jumlah keturunan *C. chinensis* L. terjadi hubungan yang nyata dengan koefisien determinasi ( $R^2$ ) = 0.691 artinya 69% mortalitas total berpengaruh terhadap jumlah keturunan *C. chinensis* L. Pola hubungan antara jumlah keturunan *C. chinensis* L. dengan mortalitas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pola hubungan antara jumlah keturunan *C. chinensis* L. dengan mortalitas total *C. chinensis* L.

Gambar 2 menunjukkan bahwa koefisien korelasi bernilai negatif memperlihatkan adanya hubungan berlawanan dimana setiap peningkatan mortalitas total *C. chinensis* L. masih mampu menghasilkan keturunan, hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan regresi  $Y = -1.4678x + 232.05$ . Hal ini menjelaskan bahwa setiap peningkatan mortalitas sebanyak 1 ekor *C. chinensis* L. menyebabkan berkurangnya jumlah keturunan *C. chinensis* L. sebesar 1.4 ekor.

**Penyusutan berat biji kacang hijau (%)**

Hasil pengamatan penyusutan berat biji kacang hijau setelah dianalisis ragam memperlihatkan bahwa perlakuan tepung biji lada hitam (*Piper nigrum* L.) memberikan pengaruh nyata terhadap penyusutan berat biji kacang hijau. Hasil rata-rata penyusutan berat biji kacang hijau dan hasil uji lanjut BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata penyusutan berat biji kacang hijau setelah pemberian beberapa dosis tepung biji lada hitam (*Piper nigrum* L.) (%).

Dosis tepung biji lada hitam ( <i>Piper nigrum</i> L.)	Penyusutan berat biji kacang hijau (%)
0 g/ 50 g kacang hijau	6,05 a
0,5 g/ 50 g kacang hijau	5,07 b
1,0 g/ 50 g kacang hijau	4,62 b
1,5 g/ 50 g kacang hijau	2,15 c
2,0 g/ 50 g kacang hijau	0,45 d

KK= 8.21%

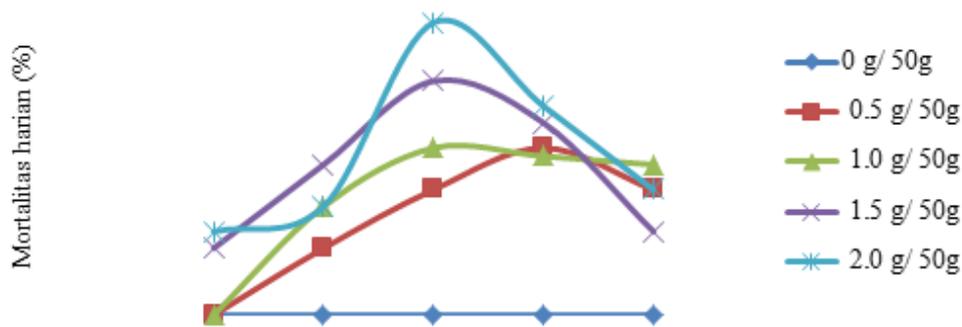
Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5%.

Tabel 5 menunjukkan bahwa persentase penyusutan berat biji kacang hijau tertinggi yaitu sebesar 6,05% diberikan oleh perlakuan tepung biji lada hitam dengan dosis 0 g/ 50 g kacang hijau perlakuan ini berbeda nyata terhadap perlakuan dosis tertinggi dengan persentase sebesar 0,45%. Hal ini disebabkan tidak adanya kandungan bahan aktif piperin sehingga tidak meracun dan tidak mematikan hama, oleh karena itu *C. chinensis* L. tetap melaksanakan aktivitas makan. Aktivitas makan *C. chinensis* L. yang tinggi berdampak pada penyusutan biji kacang hijau yang tinggi dibandingkan perlakuan 2,0 g/ 50 g kacang hijau.

Persentase penyusutan berat biji kacang hijau sebesar 2,15% diberikan oleh perlakuan 1,5 g/ 50 g kacang hijau. Perlakuan ini berbeda nyata terhadap perlakuan dosis tertinggi. Hal ini terjadi karena kandungan bahan aktif yang dikandung lebih rendah sehingga mortalitasnya lebih rendah.

Pernyataan didukung oleh Aminah (1995) bahwa tinggi rendahnya suatu dosis akan mempengaruhi kandungan bahan aktif dan akan berpengaruh terhadap kematian serangga. Hal ini mengakibatkan aktivitas makan *C. chinensis* L. lebih tinggi, sehingga penyusutan berat biji kacang hijau pada perlakuan 1,5 g/ 50 g kacang hijau lebih tinggi dibandingkan perlakuan tertinggi. Kerusakan biji kacang hijau pada semua perlakuan disebabkan oleh banyaknya biji kacang hijau yang telah berlubang akibat aktivitas makan larva *C. chinensis* L.

Hasil analisis regresi mortalitas dengan penyusutan biji kacang hijau terjadi hubungan yang nyata dengan koefisien determinasi ( $R^2$ ) = 0.6836 artinya 68% mortalitas berpengaruh terhadap penyusutan berat biji kacang hijau. Pola hubungan penyusutan berat biji kacang hijau dengan mortalitas total dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pola hubungan penyusutan berat biji kacang hijau dengan mortalitas total *C. chinensis* L.

Gambar 3 menunjukkan bahwa koefisien korelasi bernilai negatif memperlihatkan adanya hubungan berlawanan dimana setiap peningkatan mortalitas total *C. chinensis* L. menyebabkan penyusutan berat pada biji kacang hijau. Hubungan tersebut ditunjukkan oleh persamaan regresi  $Y = -0.0501x + 6.7747$ . Hal ini menjelaskan bahwa setiap peningkatan mortalitas sebanyak 1 ekor *C. chinensis* L. menyebabkan berkurangnya penyusutan biji kacang hijau sebesar 0.05%.

## KESIMPULAN

1. Pemberian tepung biji lada hitam (*Piper nigrum* L.) dengan dosis 1,5 g/ 50 g kacang hijau merupakan perlakuan yang efektif untuk mengendalikan hama *C. chinensis* L. pada biji kacang hijau di penyimpanan, karena dapat menyebabkan mortalitas total *C. chinensis* L. sebesar 85,00%, jumlah keturunan rata-rata sebanyak 97,50 ekor dan penyusutan berat biji kacang hijau sebesar 2,15%.
2. Peningkatan mortalitas *C. chinensis* L. sebanyak 1 ekor menyebabkan berkurangnya jumlah keturunan *C. chinensis* L. sebesar 1.4

ekor dan penyusutan berat biji kacang hijau sebesar 0.05%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Aminah S. N. 1995. Evaluasi tiga jenis tumbuhan sebagai insektisida dan repelan terhadap nyamuk di laboratorium. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (tidak dipublikasikan)
- .2010. Seuseureuhan (*Piper aduncum L.*) <http://floranegriku.com/2011/06/seuseureuhan-piper-aduncum-1.html>. Diakses pada tanggal 21 Februari 2016.
- Anugeraheni, D. P dan R. Brotodjojo. 2002. Pengaruh konsentrasi ekstrak biji nimba (*Annona squamosa l.*) terhadap mortalitas hama bubuk beras (*Sitophilus oryzae l.*). Jurnal Agrivet, volume 4 (2): 75-76.
- Badan Pusat Statistik. 2013. Luas Panen, Produktivitas dan Produksi Kacang Hijau Provinsi Riau. <http://www.bps.go.id/tan-pgn.php>. Diakses pada tanggal 20 September 2015.
- Conectigue. 2012. Black Pepper (*Piper nigrum L.*). <http://www.conectigue.com>. Diakses pada tanggal 8 Oktober 2015.
- Dadang dan D. Prijono. 2008. Insektisida Nabati. Departemen Proteksi Tanaman. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Ferdinansyah, S. 2007. Budidaya Kacang Hijau. <http://www.pustaka-deptango.id/publikasi.pdf>. Diakses pada tanggal 15 Desember 2015.
- Hasnah. Rahim, M., dan Suryanti, L. 2014. Efikasi serbuk lada hitam dalam mengendalikan hama *Sitophilus zeamais* pada biji jagung selama penyimpanan. Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains, volume 16 (2): 23-32.
- Marzuki, A. R dan Sutopo. 2001. Budidaya Kacang Hijau. Penebar swadaya. Jakarta.
- Mulyana. 2002. Ekstraksi senyawa aktif alcohol, kuinon dan sapoin dari tumbuhan kecubung sebagai larvasida dan insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Natawigena, H. 1993. Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman. Penerbit Triganda Karya. Bandung.
- Natawigena.2000. Pestisida dan Kegunaannya .Penerbit Armoco. Bandung.
- Sari, M. 2013. Uji efektivitas beberapa insektisida nabati untuk mengendalikan ulat grayak (*Spodoptera litura f.*)(Lepidoptera: noctuidae) di laboratorium. Jurnal Online Agroteknologi, volume 1 (3):2337-6597.
- Setyowati, D. 2004. Pengaruh macam pestisida organik dan interval penyemprotan terhadap populasi hama thrips, pertumbuhan hasil pertanaman cabai (*Capsicum annum L.*). Jurnal volume 6: 163-167.
- Suprpto H.S. dan T. Sutarman . 1982. Bertanam Kacang Hijau. Penebar Swadaya. Jakarta.