

Uji Beberapa Konsentrasi Tepung Daun Sirih Hutan (*Piper aduncum* L.) untuk Mengendalikan Hama Gudang *Callosobruchus chinensis* L.

Test of Some Piper aduncum L. Leaf Powder to Control Callosobruchus chinensis L. Pest Storage

Rusli Rustam^{1*}, Desita Salbiah¹, Fitriani Abidin¹

¹Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau

Diterima 28 Mei 2015/Disetujui 7 Oktober 2015

ABSTRACT

Mung bean (*Phaseolus radiatus* L.) is one of the food commodities which is quite important for human because its nutrients contains such as protein, vitamin B1 and carbohydrate. Mung bean storage has many problem such as the damage caused by *Callosobruchus chinensis* L.. The damage by *C. chinensis* L. on mung bean could reach up to 70%. The use of *Piper aduncum* L. leaf as an alternative insecticide for fumigant is expected to become more effective and environmentally. This study aims to find and obtained the best concentration of *P. aduncum* L. leaf powder to controlling *C. chinensis* L. in mung bean storage. The research was conducted at the Laboratory of Plant Pests Faculty of Agriculture, University of Riau from February to May 2015. This research using completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. The treatment used of some concentration of *P. aduncum* L. leaf powder are; 0 g/ 50 g mung beans, 1 g/ 50 g mung beans, 3 g/ 50 g mung beans and 5 g/ 50 g mung beans. The result of this study is the concentration of 5 g/ 50 g mung beans better, because it was able to *C. chinensis* L. mortality to 82%.

Keywords : *Piper aduncum* L., *Callosobruchus chinensis* L., Mung bean.

ABSTRAK

Kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) merupakan salah satu komoditas pangan yang cukup penting bagi manusia karena mengandung unsur hara seperti protein, vitamin B1 dan karbohidrat. Penyimpanan kacang kedelai memiliki banyak masalah seperti kerusakan yang disebabkan oleh *Callosobruchus chinensis* L. .. Kerusakan oleh *C. chinensis* L. pada kacang hijau bisa mencapai hingga 70%. Penggunaan daun *Piper aduncum* L. sebagai insektisida alternatif untuk fumigan diharapkan menjadi lebih efektif dan ramah lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mencari dan memperoleh konsentrasi serbuk daun *P. aduncum* L. yang terbaik untuk mengendalikan *C. chinensis* L. dalam penyimpanan kacang hijau. Penelitian dilakukan di Laboratorium Hama Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Riau mulai bulan Februari hingga Mei 2015. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang digunakan pada beberapa konsentrasi serbuk daun *P. aduncum* L. adalah; 0 g / 50 g kacang hijau, 1 g / 50 g kacang hijau, 3 g / 50 g kacang hijau dan 5 g / 50 g kacang hijau. Hasil dari penelitian ini adalah konsentrasi kacang hijau 5 g / 50 g lebih baik, karena mampu menurunkan *C. chinensis* L. hingga 82%.

Kata kunci : *Piper aduncum* L., *Callosobruchus chinensis* L., Kacang hijau.

PENDAHULUAN

Kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) merupakan tanaman kacang-kacangan yang penting setelah kacang kedelai (*Glycine max* L.) dan kacang tanah (*Arachis hypogea* L.). Tanaman kacang hijau mempunyai arti ekonomi yang sangat penting dalam

pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat di daerah tertentu. Kandungan protein dan vitamin kacang hijau tidak jauh berbeda dengan kacang kedelai dan kacang tanah, namun kandungan karbohidrat dan vitamin B kacang hijau lebih tinggi (Suprpto dan Sutarmam, 1982).

*Penulis Korespondensi: rusli69@yahoo.co.id

Kebutuhan kacang hijau terus meningkat dari tahun ke tahun, di sisi lain produksinya tidak stabil. Produksi kacang hijau di Provinsi Riau pada tahun 2010-2014 bervariasi, yaitu 1.228 ton tahun 2010, 995 ton tahun 2011, 920 ton tahun 2012, 619 ton pada tahun 2013, sementara pada tahun 2014 diperkirakan sebesar 681 ton (Badan Pusat Statistik, 2014). Penanganan pasca panen yang kurang tepat dapat menjadi salah satu penyebab berkurangnya kualitas dan kuantitas kacang hijau di dalam gudang penyimpanan. Penyebab berkurangnya mutu kacang hijau di gudang penyimpanan salah satunya adalah infestasi hama gudang. Hama gudang yang sering menyerang biji kacang hijau adalah *Callosobruchus chinensis* L.. Kehilangan hasil akibat infestasi *C. chinensis* L. dapat mencapai 70% (Ayyaz dkk., 2006). Pengendalian yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut salah satunya dengan menggunakan insektisida kimia sintetis. Upaya pengendalian hama gudang *C. chinensis* L. pada umumnya dengan menggunakan insektisida kimia sintetis seperti penggunaan *metil bromida* dan *fosfin* sebagai fumigan (Kim dan Ahn, 2001). Penggunaan insektisida sintetis di lingkungan pertanian menjadi masalah yang sangat besar seperti berkembangnya *biotype* yang resisten terhadap insektisida, resurgensi hama, munculnya hama sekunder, terbunuhnya musuh alami hama dan hewan bukan sasaran lainnya, terjadi pencemaran lingkungan serta dapat menyebabkan kontaminasi pangan yang tersimpan. Alternatif yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu penggunaan insektisida nabati yang aman bagi lingkungan. Pengendalian hama yang ramah lingkungan ialah menggunakan insektisida nabati. Berbagai jenis tumbuhan telah dilaporkan berpotensi sebagai insektisida nabati. Sirih hutan merupakan salah satu jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai insektisida nabati.

Tepung daun sirih hutan yang digunakan sebagai pestisida nabati telah diteliti oleh Hariadi (2013), bahwa konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan yang tepat untuk membunuh 95% hama kutu daun persik adalah 9,1% setara dengan 91 g tepung daun sirih hutan/ 1 air. Penelitian penggunaan tepung daun sirih hutan untuk mengendalikan hama gudang *C. chinensis* L. di Provinsi Riau belum pernah dilaporkan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui konsentrasi yang mampu mengendalikan hama gudang *C. chinensis* L. pada biji kacang hijau selama proses penyimpanan

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau Kampus Bina Widya km 12,5 Pekanbaru pada bulan Februari sampai Mei 2015. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan sehingga diperoleh 40 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 10 ekor imago *C. chinensis* L. dan 50 g kacang hijau. Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut: C0 = 0 g/ 50 g kacang hijau, C1 = 1 g/ 50 g kacang hijau, C2 = 3 g/ 50 g kacang hijau dan C3 = 5 g/ 50 g kacang hijau. Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis secara statistik dan di uji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%.

Pelaksanaan Penelitian

Pengadaan biji kacang hijau

Kacang hijau diperoleh dari Pasar Selasa, Kecamatan Tampan Panam Pekanbaru. Kacang hijau yang digunakan adalah kacang hijau dengan karakteristik berwarna hijau mengkilat dengan besar yang seragam dan tidak terdapat lubang, tujuannya agar kacang hijau yang digunakan benar-benar sehat dan tidak terdapat serangga hama di dalam biji kacang hijau. Jumlah kacang hijau yang dibutuhkan sebanyak 3200 g dimana 1200 g digunakan untuk perbanyakan hama *C. chinensis* L. dan 2000 g digunakan untuk aplikasi beberapa konsentrasi tepung daun sirih hutan terhadap mortalitas hama *C. chinensis* L.

Pengukuran kadar air

Menurut Kartono (2004) salah satu cara untuk melindungi biji dalam penyimpanan dari serangan hama gudang dapat dilakukan dengan menyimpan biji dengan kadar air di bawah 10%. Pengukuran kadar air pada biji kacang hijau yaitu dilakukan dengan cara mengambil sampel yaitu 10 g biji kacang hijau dengan 4 kali pengambilan. Sampel biji kemudian dimasukkan ke dalam cawan alumunium. Cawan alumunium yang telah berisi biji kacang hijau selanjutnya dimasukkan ke dalam oven dan dipanaskan selama 48 jam dengan suhu 70°C. Biji kacang hijau yang telah dipanaskan, kemudian dikeluarkan dan ditimbang kembali. Rumus pengukuran kadar air yang digunakan adalah:

$$KA = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

Perbanyakkan *Callosobruchus chinensis* L.

Kumbang *C. chinensis* L. yang digunakan diperoleh dari kacang hijau yang telah disimpan selama 6 bulan yang dibeli di Pasar Selasa, Kecamatan Tampan Panam Pekanbaru. Imago *C. chinensis* L. berkembang pada kondisi suhu 30°C dan kelembaban 80-85% (Sumadi dkk., 2008 dalam Hastuti dkk., 2015). Natawegina (1993) menyatakan bahwa kadar air yang tinggi (13-18%) juga dapat mempermudah serangan hama gudang. Imago yang digunakan yaitu yang berumur 2 hari. Imago kemudian dimasukkan ke dalam setiap stoples sebanyak 10 ekor dimana 5 ekor imago betina dan 5 ekor imago jantan. Ciri-ciri imago betina berwarna hitam, ujung abdomen bagian dorsal membesar dan berwarna gelap pada kedua sisinya. Ciri-ciri imago jantan berwarna coklat, pada ujung abdomen bagian dorsal lebih kecil dan tidak memiliki garis-garis. Antena kumbang jantan bertipe *pectinate*, sedangkan antena kumbang betina bertipe *serrate* (Greaves dkk., 1998).

Pembuatan tepung daun sirih hutan

Daun sirih hutan yang didapat dari lokasi kemudian dibawa ke laboratorium lalu dikeringanginkan selama 1 minggu. Daun sirih hutan yang telah kering kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender lalu diayak untuk mendapatkan tepung daun sirih hutan. Tepung daun sirih hutan kemudian ditimbang sebanyak 1 g, 3 g dan 5 g lalu masing-masing tepung daun sirih hutan tersebut dimasukkan ke dalam kemasan yang berbahan kertas tisu kasar berbentuk bundar dengan diameter ukuran kemasan 7 cm

Infestasi hama *Callosobruchus chinensis* L.

Biji kacang hijau dimasukkan ke dalam stoples sebanyak 50 g pada masing-masing unit percobaan. Setiap stoples diinfestasikan sebanyak 10 ekor imago *C. chinensis* L. dimana 5 ekor imago betina dan 5 ekor imago jantan, kemudian stoples ditutup kembali. Imago *C. chinensis* L. dikeluarkan dari 20 unit percobaan setelah 2 minggu infestasi hama *C. chinensis* L. untuk pengamatan penyusutan berat biji kacang hijau dan jumlah keturunan serangga uji.

Aplikasi

Aplikasi tepung daun sirih hutan akan dilakukan 1 hari setelah imago *C. chinensis* L. diinfestasikan pada kacang hijau. Masing-masing kemasan tepung daun sirih hutan diletakkan pada

bagian tengah permukaan atas biji kacang hijau. Setelah itu tiap-tiap unit percobaan tersebut diletakkan di rak penyimpanan untuk dilakukan pengamatan.

Pengamatan

Mortalitas harian *Callosobruchus chinensis* L. (%)

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

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

Keterangan :

MH : Persentase mortalitas harian *C. chinensis*

a : Jumlah *C. chinensis* yang diuji

b : Jumlah *C. chinensis* yang hidup

Mortalitas total *Callosobruchus chinensis* L. (%)

Pengamatan mortalitas total serangga uji dilakukan dengan menghitung *C. chinensis* L. yang mati setelah sebulan aplikasi. Menurut Natawegina (1993), persentase mortalitas total dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :

MT = Persentase mortalitas total *C. chinensis*

a = jumlah *C. chinensis* yang hidup

b = jumlah *C. chinensis* yang mati

Jumlah keturunan serangga uji (ekor)

Pengamatan dilakukan sebulan setelah aplikasi yang bertujuan untuk mengetahui jumlah keturunan serangga uji setelah diberi perlakuan pestisida nabati tepung daun sirih hutan. Pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah populasi imago pada tiap perlakuan.

Penyusutan berat biji kacang hijau (%)

Pengamatan akan dilakukan untuk mengetahui penyusutan berat biji kacang hijau dengan menimbang kacang hijau pada tiap perlakuan dan dilakukan pada akhir penelitian. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut.

Mahdi dan Rahman (2008) :

$$\text{Penyusutan berat (\%)} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

Suhu (°C) dan kelembaban (%) sebagai pengamatan pendukung

Pengamatan suhu dan kelembaban udara di tempat penelitian dilakukan dengan meletakkan *termohyrometer*. Suhu dan kelembaban diamati dan dicatat setiap harinya dan dihitung dengan persamaan yang mengacu pada Nawawi (2001) sebagai berikut:

$$T (^{\circ}C) = \frac{2 \times \text{suhu pagi} + \text{suhu siang} + \text{suhu sore}}{4}$$

$$RH (\%) = \frac{2 \times RH \text{ pagi} + RH \text{ siang} + RH \text{ sore}}{4}$$

Keterangan :

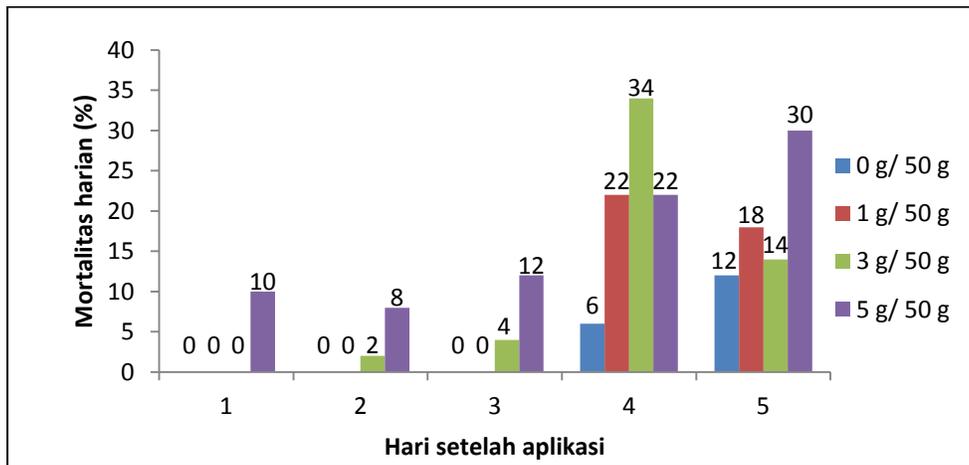
T = Suhu

RH = Kelembaban

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mortalitas Harian *Callosobruchus chinensis* L.

Hasil pengamatan mortalitas harian hama gudang *Callosobruchus chinensis* L. dengan perlakuan beberapa konsentrasi tepung daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.) menunjukkan bahwa persentase kematian *C. chinensis* L. mengalami fluktuasi dari hari pertama hingga hari kelima. 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 konsentrasi 5 g/ 50 g kacang hijau. Hal ini terjadi karena perlakuan dengan konsentrasi tertinggi mengandung bahan aktif yang tinggi, sehingga daya racunnya juga tinggi. Daya racun yang tinggi akan mengakibatkan *C. chinensis* L. cepat mengalami kematian. Penelitian yang dilakukan oleh Mulyana (2002) menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi yang tinggi menyebabkan serangga cepat mengalami kematian, hal ini disebabkan banyaknya zat aktif yang masuk ke dalam tubuh serangga.

Perlakuan lainnya belum mampu mematikan *C. chinensis* L. pada hari pertama. Hal ini terjadi karena perlakuan 3 g/ 50 g kacang hijau, 1 g/ 50 g kacang hijau dan 0 g/ 50 g kacang hijau mengandung bahan aktif yang lebih rendah dibandingkan perlakuan 5 g/ 50 g kacang hijau. Kandungan bahan aktif yang rendah menyebabkan daya racun juga menjadi rendah sehingga *C. chinensis* L. lambat mengalami kematian.

Pengamatan pada hari kedua memperlihatkan persentase kematian *C. chinensis* L. mengalami penurunan menjadi 8% dengan perlakuan konsentrasi tertinggi. Perlakuan 3 g/ 50 g kacang hijau telah mampu mematikan *C. chinensis* L. sebesar 2% pada hari kedua, sedangkan perlakuan lainnya belum mematikan *C. chinensis* L..

Pengamatan pada hari ketiga menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi 5 g/ 50 g kacang hijau mengalami peningkatan dalam mematikan hama *C. chinensis* L. sebesar 12 %. Perlakuan dengan konsentrasi 3 g/ 50 g kacang hijau juga mengalami peningkatan kematian menjadi 4%. Perlakuan lainnya masih belum mampu membunuh hama *C. chinensis* L.

Pengamatan pada hari keempat memperlihatkan bahwa semua perlakuan telah mampu mematikan *C. chinensis* L., namun persentase kematian tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan dengan konsentrasi 3 g/ 50 g kacang hijau yaitu sebesar 34%. Hal ini terjadi karena bahan aktif minyak atsiri pada perlakuan ini membunuh *C. chinensis* L. secara lambat, sehingga

pada hari kedua hingga hari ketiga terjadi persentase kematian yang rendah dan meningkat pada hari keempat. Pendapat ini sesuai dengan pernyataan Hartati (2012) yang mengemukakan bahwa insektisida yang berbahan aktif minyak atsiri tidak membunuh serangga secara cepat. Perlakuan dengan konsentrasi 5 g/ 50 g kacang hijau mampu mematikan hama *C. chinensis* L. sebesar 22%. Perlakuan lainnya yaitu dengan konsentrasi 1 g/ 50 g kacang hijau dan 0 g/ 50 g kacang hijau berturut-turut mampu membunuh hama *C. chinensis* L. sebesar 22% dan 6 % pada hari keempat.

Pengamatan pada hari kelima setelah aplikasi menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi 3 g/ 50 g kacang hijau dan 1 g/ 50 g kacang hijau mengalami penurunan persentase kematian *C. chinensis* L. berturut-turut menjadi sebesar 14% dan 18%. Hal ini terjadi karena senyawa bahan aktif minyak atsiri yang terkandung pada sirih hutan cepat terurai. Menurut Setyowati (2004) bahan-bahan nabati cepat terurai dan residunya mudah hilang, karena senyawa kimianya mudah terdegradasi oleh faktor lingkungan diantaranya suhu dan kelembaban. Sementara itu, perlakuan dengan konsentrasi 5 g/ 50 g kacang hijau terus mengalami peningkatan persentase kematian *C. chinensis* L. yaitu menjadi sebesar 30%. Hal ini terjadi karena insektisida berbahan aktif minyak atsiri meskipun cepat terurai, namun perlakuan dengan konsentrasi 5 g/ 50 g kacang hijau memiliki kandungan bahan aktif yang tinggi sehingga daya meracunnya tetap tinggi dan memberikan peningkatan kematian *C. chinensis* L. Hal ini sesuai dengan pernyataan Purba (2007), bahwa peningkatan konsentrasi berbanding lurus dengan peningkatan bahan racun, sehingga daya bunuh akan semakin tinggi.

Perlakuan dengan konsentrasi 0 g/ 50 g kacang hijau mengalami peningkatan persentase kematian *C. chinensis* L. yaitu menjadi sebesar 12% pada hari kelima. Hal ini terjadi bukan disebabkan oleh adanya kandungan bahan aktif melainkan karena dipengaruhi oleh siklus hidup *C. chinensis* L. yang berumur antara 5-12 hari. Pada hari kelima *C. chinensis* L. telah berumur 7 hari, sehingga umur hidupnya telah mencapai kematian. Menurut Putra dkk. (1999) bahwa stadia imago bekisar berumur antara 5-12 hari.

Mortalitas Total *Callosobruchus chinensis* L.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa konsentrasi tepung daun sirih hutan (*P. aduncum* L.) memberikan pengaruh nyata terhadap mortalitas total *C. chinensis* L. Hasil rata-

rata mortalitas total *C. chinensis* L. dan hasil uji lanjut BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata mortalitas total *C. chinensis* L. setelah pemberian beberapa konsentrasi tepung daun *Piper aduncum* L. (%)

Konsentrasi tepung daun <i>Piper aduncum</i> L.	Mortalitas total (%)
0 g/ 50 g	18 c
1 g/ 50 g	40 b
3 g/ 50 g	54 b
5 g/ 50 g	82 a

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

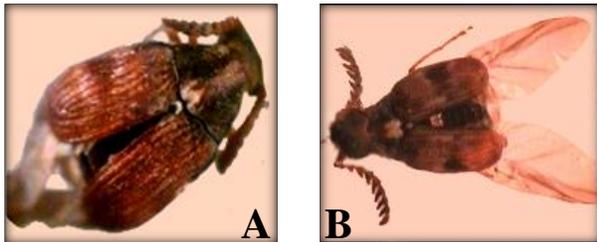
Tabel 1 memperlihatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung daun *P. aduncum* L. yang diberikan, maka persentase mortalitas total serangga uji *C. chinensis* L. akan semakin besar. Data di atas menunjukkan bahwa pada perlakuan konsentrasi tepung daun *P. aduncum* L. 0 g/ 50 g kacang hijau terjadi kematian hama *C. chinensis* L. sebesar 18% dan berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Perlakuan konsentrasi tepung daun *P. aduncum* L. 1 g/ 50 g kacang hijau mengalami peningkatan kematian *C. chinensis* L. menjadi 40%, yang mana berbeda tidak nyata terhadap perlakuan konsentrasi 3 g/ 50 g kacang hijau dan berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Peningkatan konsentrasi tepung daun *P. aduncum* L. menjadi 3 g/ 50 g kacang hijau terhadap mortalitas hama *C. chinensis* L. tidak mengalami peningkatan yang berarti yakni sebesar 14%. Perlakuan dengan konsentrasi tertinggi menunjukkan peningkatan mortalitas total yang cukup tinggi, yaitu mampu mematikan hama *C. chinensis* L. sebesar 82% dan hal ini membuktikan bahwa perlakuan tepung daun *P. aduncum* L. dengan konsentrasi 5 g/ 50 g kacang hijau berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Bahan aktif tepung daun *P. aduncum* L. dalam mengendalikan hama gudang *C. chinensis* L. masuk ke dalam tubuh *C. chinensis* L. sebagai racun pernafasan. Penelitian yang dilakukan oleh Purnomo dan Asmarayani (2004) menunjukkan bahwa *P. aduncum* L. mengandung minyak atsiri yang memiliki bau khas dan mudah menguap pada suhu kamar, sehingga dapat masuk ke tubuh serangga melalui pernafasan. Dubey dkk. (2008), menambahkan bahwa aktifitas biologi minyak atsiri terhadap serangga dapat bersifat racun pernafasan atau fumigan. Untung (1993) mengemukakan bahwa fumigan merupakan

insektisida yang mudah menguap menjadi gas dan pernafasan atau sistem trakea yang kemudian diedarkan ke seluruh tubuh.

Tepung daun *P. aduncum* L. sebagai fumigan yang telah masuk ke dalam tubuh serangga, selanjutnya bekerja sebagai racun saraf. Bahan aktif minyak atsiri mengganggu sistem saraf dan mengakibatkan impuls saraf tidak dapat berjalan secara normal sehingga serangga tidak mampu merespon rangsangan. Bahan aktif insektisida yang masuk melalui saluran pernafasan akan berikatan dengan enzim dalam darah yaitu 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 tersebut senantiasa bergerak tanpa dikendalikan, kejang-kejang dan mengakibatkan kematian (Anonim, 2010). *C. chinensis* L. yang mengalami kejang-kejang ditandai dengan terbukanya kedua sayap. Perbedaan *C. chinensis* L. yang hidup dengan yang mati akibat perlakuan tepung daun *P. aduncum* L. dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. *C. chinensis* L. (a) hidup (b) mati
Sumber: Dokumentasi Penelitian (2015)

Perlakuan tepung daun *P. aduncum* L. dengan konsentrasi 3 g/ 50 g kacang hijau berbeda tidak nyata dengan perlakuan tepung daun *P. aduncum* L. 1 g/ 50 g kacang hijau. Pernyataan ini diduga karena pada perlakuan 3 g/ 50 g kacang hijau, serangga uji *C. chinensis* L. masih mampu mentolerir senyawa minyak atsiri, sehingga dalam mematikan serangga uji memiliki respon yang sama dengan perlakuan 1 g/ 50 g kacang hijau. Hasil ini diperkuat oleh pendapat Dadang dan Prijono (2008) bahwa suatu serangga memiliki kepekaan terhadap senyawa bioaktif dapat dipengaruhi oleh kemampuan metabolik serangga yang bisa menyingkirkan dan menguraikan bahan racun dari tubuhnya. Perlakuan lainnya meningkatkan

masuk ke dalam tubuh serangga melalui sistem mortalitas serangga berturut-turut lebih rendah. Mortalitas total serangga yang rendah disebabkan oleh perbedaan partikel mikro yang terhirup oleh serangga sehingga tingkat gangguan saraf serangga berbeda. Jumlah partikel mikro dipengaruhi oleh jumlah bahan aktif. *C. chinensis* L. yang mati dengan perlakuan kontrol disebabkan oleh umur hidup serangga uji yang bekisar antara 5-12 hari.

Tepung daun *Piper aduncum* L. efektif digunakan dalam mengendalikan hama gudang *Callosobruchus. chinensis* L. Perlakuan tepung daun *Piper aduncum* L. dengan konsentrasi 5 g/ 50 g kacang hijau mampu mematikan serangga uji *C. chinensis* L. sebesar 82%, 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 Serangga Uji (Ekor)

Hasil pengamatan jumlah keturunan serangga uji setelah dianalisis ragam memperlihatkan bahwa perlakuan tepung daun *Piper aduncum* L. memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah keturunan serangga uji. Hasil uji lanjut BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Rata-rata jumlah keturunan serangga uji setelah pemberian beberapa konsentrasi tepung daun *P. aduncum* L. (ekor)

Konsentrasi tepung daun <i>P. aduncum</i> L.	Rata-rata jumlah keturunan serangga uji (ekor)
0 g	206,2 a
1 g	194,6 a
3 g	90,4 b
5 g	54,4 c

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

Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung daun *P. aduncum* L. yang diberikan maka jumlah keturunan serangga uji semakin kecil. Perlakuan tepung daun *P. aduncum* L. dengan konsentrasi 0 g/ 50 g kacang hijau menyebabkan jumlah keturunan serangga uji sebanyak 206,2 ekor yang mana berbeda tidak nyata dengan perlakuan 1 g/ 50 g kacang hijau dan berbeda

nyata terhadap perlakuan lainnya. Peningkatan konsentrasi tepung daun *P. aduncum* L. menjadi 1 g/ 50 g menyebabkan jumlah keturunan serangga uji menjadi 194,6 ekor dan menunjukkan bahwa perlakuan ini berbeda tidak nyata terhadap perlakuan 0 g/ 50 g kacang hijau dan berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya. Peningkatan konsentrasi tepung daun *P. aduncum* L. menjadi 3 g/ 50 g kacang hijau menyebabkan jumlah keturunan serangga uji menjadi 90,4 ekor, dan ini membuktikan bahwa perlakuan 3 g/ 50 g kacang hijau berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan tepung daun *P. aduncum* L. dengan konsentrasi tertinggi yaitu 5 g/ 50 g kacang hijau menyebabkan jumlah keturunan serangga uji menjadi 54,4 ekor dan hasil ini berbeda nyata terhadap semua perlakuan.

Perlakuan dengan konsentrasi 5 g/ 50 g kacang hijau memberikan pengaruh terbesar dalam mempengaruhi pertambahan jumlah keturunan *C. chinensis* L., hal ini dikarenakan perlakuan ini memiliki kandungan bahan aktif lebih tinggi. Bahan aktif terkandung yang tinggi menyebabkan daya racunnya juga semakin tinggi, sehingga mortalitas yang terjadi akan semakin tinggi. Mortalitas *C. chinensis* L. yang tinggi menyebabkan jumlah keturunan *C. chinensis* L. akan semakin sedikit.

Perlakuan dengan konsentrasi 3 g/ 50 g kacang hijau tidak cukup mampu mematikan hama *C. chinensis* L., hal ini dikarenakan kandungan bahan aktifnya lebih rendah jika dibandingkan dengan perlakuan 5 g/ 50 g kacang hijau. Kandungan bahan aktif yang rendah menyebabkan daya racun dan mortalitas *C. chinensis* L. juga rendah, sehingga kemampuannya dalam mempengaruhi jumlah keturunan *C. chinensis* L. tidak sebaik perlakuan 5 g/ 50 g kacang hijau.

Perlakuan dengan konsentrasi 1 g/ 50 g kacang hijau belum mampu mempengaruhi jumlah keturunan *C. chinensis* L., hal ini dikarenakan kandungan bahan aktifnya rendah. Kandungan bahan aktif yang rendah menyebabkan daya racun dan mortalitas yang terjadi juga rendah, sehingga jumlah keturunan akan semakin banyak.

Kerusakan yang paling tinggi terjadi pada biji kacang hijau dengan perlakuan konsentrasi tepung daun *Piper aduncum* L. 0 g/ 50 g kacang hijau. Hal ini dikarenakan perlakuan 0 g/ 50 g kacang hijau tidak memiliki bahan aktif minyak atsiri sehingga tidak berdaya racun dan tidak menyebabkan mortalitas serangga uji. Tidak adanya kematian serangga uji menyebabkan jumlah keturunannya semakin banyak.

Faktor lingkungan dapat mempengaruhi tingkat ketahanan kacang hijau terhadap serangan *C. chinensis* L. Faktor lingkungan tersebut yaitu kadar air biji, suhu dan kelembaban. *C. chinensis* L. mudah menyerang kacang hijau yang memiliki kadar air di atas 10%, sedangkan pada kadar air di bawah 10% hama ini sulit menyerang kacang hijau. Kondisi yang optimum untuk pertumbuhan dan perkembangan *C. chinensis* L. adalah antara 26^oC hingga 31^oC. Kelembaban yang mendorong berkembangnya *C. chinensis* L. yaitu jika di atas 65% (Ujianto dkk., 2011).

Hasil pengamatan menunjukkan rata-rata suhu selama penyimpanan satu bulan yaitu 28^oC, sedangkan rata-rata kelembaban selama sebulan yaitu 85,8%. Faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban yang terdapat di Laboratorium mampu mendukung pertambahan jumlah keturunan *C. chinensis* L., namun faktor lingkungan lainnya seperti kadar air tidak mampu mendukung pertambahan jumlah keturunan *C. chinensis* L. Kadar air kacang hijau yang didapat yaitu sebesar 8,89%.

Marzuki dan Sutopo (2001) menyatakan bahwa *C. chinensis* L. menyerang biji kacang hijau berkadar air tinggi dan kurang mampu berkembang pada biji kacang hijau yang disimpan pada kadar air rendah. Dinarto (2010) menambahkan bahwa semakin tinggi kadar air semakin meningkat populasi hama gudang *C. chinensis* L.

Penyusutan Berat Biji Kacang Hijau (%)

Hasil pengamatan penyusutan berat biji kacang hijau setelah dianalisis ragam memperlihatkan bahwa perlakuan tepung daun *Piper aduncum* L. memberikan pengaruh yang 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 3.

Tabel 3. Rata-rata penyusutan berat biji kacang hijau setelah pemberian beberapa konsentrasi tepung daun *Piper aduncum* L. (%)

Konsentrasi tepung daun <i>Piper aduncum</i> L.	Penyusutan berat biji kacang hijau (%)
0 g/ 50 g	5.32 a
1 g/ 50 g	3.76 b
3 g/ 50 g	2.76 c
5 g/ 50 g	0.88 d

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

Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung daun *Piper aduncum* L. yang diberikan maka persentase penyusutan berat biji kacang hijau semakin kecil. Perlakuan tepung daun *Piper aduncum* L. dengan konsentrasi 0 g/ 50 g kacang hijau menyebabkan penyusutan berat biji kacang hijau sebesar 5,32% dan berbeda nyata terhadap semua perlakuan. Peningkatan konsentrasi tepung daun *Piper aduncum* L. menjadi 1 g/ 50 g menyebabkan penyusutan berat biji kacang hijau menjadi 3.76% dan menunjukkan bahwa perlakuan ini berbeda nyata dengan semua perlakuan. Peningkatan konsentrasi tepung daun *Piper aduncum* L. menjadi 3 g/ 50 g kacang hijau menyebabkan penyusutan berat biji kacang hijau menjadi 2.76% dan ini juga membuktikan bahwa perlakuan 3 g/ 50 g kacang hijau berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan tepung daun *Piper aduncum* L. dengan konsentrasi tertinggi yaitu 5 g/ 50 g kacang hijau menyebabkan penyusutan berat biji kacang hijau menjadi 0,88% dan perlakuan ini berbeda nyata terhadap semua perlakuan.

Semua perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap perlakuan lainnya, hal ini disebabkan oleh semakin besar konsentrasi tepung daun *Piper aduncum* L. yang diberikan maka akan semakin tinggi tingkat kematian *C. chinensis* L. Kematian *C. chinensis* L. yang semakin tinggi akan menyebabkan semakin rendahnya jumlah keturunan serangga hama, sehingga penyusutan berat biji kacang hijau akan semakin kecil. Pendapat ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Hastuti dkk.(2015), bahwa penurunan berat kacang hijau terjadi karena perkembangan *C. maculatus* F. yang memakan kotiledon maupun embrio dari benih kedelai. Kerusakan biji kacang hijau yang semakin besar menyebabkan berat biji kacang hijau akan semakin menurun. Harahap (2006) menambahkan bahwa tingkat kerusakan bahan pangan yang disimpan mempunyai korelasi positif terhadap populasi serangga yang dijumpai dalam tempat penyimpanan. Kerusakan bahan pangan yang semakin tinggi menyebabkan semakin tinggi pula jumlah serangga yang ditemukan. Penyusutan berat biji kacang hijau akibat adanya kerusakan dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3 memperlihatkan bahwa kerusakan biji kacang hijau disebabkan oleh banyaknya biji kacang hijau yang telah berlubang akibat aktivitas makan larva *C. chinensis* L. Pendapat ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Hastuti dkk. (2015), bahwa kerusakan biji kedelai terjadi

karena perkembangan *C. maculatus* F. yang memakan kotiledon maupun embrio dari benih kedelai. Kerusakan biji kacang hijau yang semakin besar menyebabkan berat biji kacang hijau semakin menurun. Kerusakan biji kacang hijau juga ditandai dengan adanya pencemaran bagian tubuh serangga dan hasil sekresi serangga hama. Menurut Kardiyono (2008) biji kacang hijau yang telah mengalami serangan serangga hama, ditemukan adanya bau yang tidak sedap atau khas yang merupakan hasil sekresi dari serangga.



Gambar 3. Kerusakan biji kacang hijau (tanda panah merah)

Sumber: Dokumentasi Penelitian (2015)

KESIMPULAN

Pemberian tepung daun *P. aduncum* L. dengan konsentrasi 5 g/ 50 g kacang hijau merupakan perlakuan terbaik yaitu menyebabkan terjadinya mortalitas total *C. chinensis* L. sebesar 82%, jumlah keturunan *C. chinensis* L. rata-rata sebanyak 54,4 ekor dan penyusutan berat biji kacang hijau sebesar 0,88%. Pengendalian yang dapat dilakukan apabila di dalam penyimpanan biji kacang hijau terdapat serangan hama *C. chinensis* L. yaitu dengan menggunakan tepung daun *P. aduncum* L. dengan konsentrasi 5 g/ 50 g kacang hijau.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010. Pestisida Nabati. <http://www.jakarta.go.id/distan/BERITA/pestisida%20nabati.html>. Diakses pada tanggal 6 Juni 2015.
- Ayyaz, A., M. Aslam, dan F. A. Shaheen. 2006. Management of *Callosobruchus chinensis* L. in stored chickpea through interspecific and intraspecific predation by ants. World Journal of Agricultural Sciences, volume 2(1): 85-89.

- BPS Pertanian. 2014. Luas panen, produktivitas dan produksi kacang hijau Provinsi Riau. <http://www.bps.go.id/Tnm-pgn.php>. Diakses pada tanggal 28 Maret 2015.
- Dadang dan D. Prijono. 2008. Insektisida Nabati. Departemen Proteksi Tanaman. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dinarto, W. 2010. Pengaruh kadar air dan wadah simpan terhadap viabilitas benih kacang hijau dan populasi hama kumbang bubuk kacang hijau *Callosobruchus chinensis* L. Jurnal Agrisains, volume 1 (1): 68-78.
- Dubey, N. K., B. Srivastava dan A. Kumar. 2008. Current status of plant product as botanical pesticides in storage pest management. Journal of Biopesticides, volume 1 (2): 182-186.
- Greaves, J. H., P. Dobie dan Bridge. 1981. Storage in pest control in tropical grain legumes centre for overseas pest research college house. Wrights Lane. London.
- Gyorgy, Z. 2009. *Chrysomelidae* (Bruchidae.). <http://www.nhmus.hu/~gyorgy/Mtonkineusangol.html>. Diakses pada tanggal 28 Maret 2014.
- Hartati, S. Y. 2012. Prospek pengembangan minyak atsiri sebagai pestisida nabati. Jurnal Perspektif, volume 11(1): 45-58.
- Hariadi, D. 2013. Uji beberapa konsentrasi ekstrak tepung daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.) dalam mengendalikan hama kutu daun persik *Myzus persicae* Sulzer (Homoptera: Aphididae) pada tanaman cabai (*Capsicum anuum* L.). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru. (Tidak dipublikasikan).
- Hastuti, D., Sumadi dan E. Suminar. 2015. Pengaruh kadar air awal benih dan jenis kemasan terhadap populasi hama *Callosobruchus maculatus* F., viabilitas dan vigor benih kedelai (*Glycine max* L. Merr.) setelah penyimpanan tiga bulan. Jurnal Agric Science, volume 2(1): 53-63.
- Kardiyono. 2008. Efektifitas abu sekam dan minyak goreng pada pengendalian hama gudang kacang hijau. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten. Banten.
- Kartono. 2004. Teknik penyimpanan benih kedelai varietas Willis pada kadar air dan suhu penyimpanan yang berbeda. Buletin Teknik Pertanian, volume 9(2): 79-82.
- Kim, D. H. dan Y. J. Ahn. 2001. Contact and fumigant activities of constituents of *Foeniculum vulgare* fruit against three Coleopteran stored product Insect. Journal Pest Management Science, volume 57: 301-306.
- Mahdi, S.H.A. dan K. Rahman. 2008. Insectidal Effect of Some Spices on *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) in Black Gram Seeds. Department of Zoology University of Rajshahi. Bangladesh.
- Marzuki, A. R. dan Sutopo. 2001. Budidaya Kacang Hijau. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mulyana. 2002. Ekstraksi senyawa aktif alkaloid, kuinon dan saponin 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.
- Nawawi, G. 2001. Pengantar klimatologi pertanian. <http://belajar.internetsehat.org/pustaka/pendidikan/materikejuruan/pertanian/mekanisasi-pertanian/pengantar-klimatologi-pertanian.pdf>. Diakses pada tanggal 27 Maret 2014.
- Purba, S. 2007. Uji efektifitas ekstrak daun Mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera; Plutellidae) di Laboratorium. Skripsi Universitas Sumatera Utara, Medan. (Tidak dipublikasikan).
- Purnomo dan R. Asmarayani. Hubungan kekerabatan antar spesies *Piper spp.* berdasarkan sifat

- morfologi dari minyak atsiri di Yogyakarta. Jurnal Biodiversitas, volume 6 (1) 12-16.
- Putra, D. P., I. Abbas, N.M. Suin dan N.D. Abbas. 2010. Laju Pertumbuhan Intrinsik *Callosobruchus chinensis* L. (Coleoptera; Bruchidae) pada Kacang Hijau. <https://www.repository.unand.ac.id/468>. Diakses pada tanggal 15 Mei 2015.
- Setyowati, D. 2004. Pengaruh macam pestisida organik dan interval penyemprotan terhadap populasi hama thrips, pertumuhan hasil tanaman cabai (*Capsicum annum* L.). Jurnal volume 6: 163-167.
- Suprpto, H.S, Sutarman T. 1982. Bertanam Kacang Hijau. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Ujjianto, L., N. Basuki, Kuswanto dan A. Kasno. 2011. Evaluasi ketahanan hibrida hasil persilangan kacang hijau dan kacang uci terhadap *Callosobruchus chinensis* L. (Coleoptera: Brucidae). Jurnal HPT Tropika, volume 11(2): 130-138.
- Untung, K. 1993. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.