

PENGARUH TEPUNG DAUN SIRSAK (*Annona muricata*) TERHADAP MORTALITAS DAN PERKEMBANGAN KUMBANG *Callosobruchus analis* F. PADA BIJI KEDELAI DAN KACANG HIJAU

The Influence of The Flour of Soursop (*Annona Muricata*) Against The Mortality and The Development of The Humblebee *Callosobruchus Analis* F. at The Soy Bean and The Mung Bean

Oleh

Yos Wahyu Harinta

Fakultas Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara,
Jl.Letjen Sujono Humardani No.1,Sukoharjo 57521.

Alamat korespondensi: Yos Wahyu Harinta (yos_wahyu@yahoo.com)

ABSTRAK

Tujuan penelitian untuk mengetahui: (i) pengaruh tepung daun sirsak terhadap mortalitas dan perkembangan *Callosobruchus analis* serta kerusakan dan penyusutan biji kedelai dan kacang hijau, dan (ii) mendapatkan dosis tepung daun sirsak yang paling efektif untuk mengendalikan *Callosobruchus analis* pada biji kedelai dan kacang hijau. Eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial. Perlakuan terdiri atas kedelai (A) dan kacang hijau (B) dan dosis tepung daun sirsak yakni 1 g/100 g; 2 g/ 100 g; 3 g/ 100 g, dan kontrol/tanpa perlakuan. Tiap Perlakuan diulang lima kali. Parameter yang diamati: persentase mortalitas imago, jumlah telur yang diletakkan, jumlah telur yang menetas menjadi imago, persentase kerusakan biji, dan persentase penyusutan bobot biji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung daun sirsak: (i) berpengaruh terhadap mortalitas dan perkembangan *C. analis* pada biji kedelai dan kacang hijau, (ii) dapat mengurangi terhadap kerusakan dan penyusutan bobot biji terhadap serangan *C. analis*. Namun demikian, belum didapatkan dosis tepung daun sirsak yang efektif untuk mengendalikan kumbang *C.analis*. Tepung daun sirsak mulai dosis 2 g/100 g biji dapat menurunkan perkembangan kumbang *C. analis*, serta dapat mengurangi kerusakan dan penyusutan bobot biji akibat kumbang *C. analis* saat di penyimpanan.

Kata kunci : tepung daun sirsak (*Annona muricata*); *Callosobruchus analis* F., kematian, perkembangan.

ABSTRACT

Objectives of this study were to know the effect of soursop leaf on mortality and development of *Callosobruchus analis* F., and how damage and reduction on soybean and mungbean grains seed caused by *C. analis* F, as well., and (to obtain the effective dosage of soursop leaf flour to control *C. analis* on soybean and mungbean grains. The research was implemented experimentally by using complete randomized design (CRD), by three replicates. Treatment was consisted of soybean and mungbean and the dosage of soursop leaf flour i.e. 1 g/100 g , 2 g/100 g, 3 g/100g, and control (without treatment). The observed variables were: the percentage of the imago mortality, the percentages of seed damage, and the reduction of the seed weight. The result indicated that: (i) the soursop leaf flour gave significant effect on mortality of *C.analis* on soybean and mungbean, and (ii) reduced damage and decrease of the seed weight due to *C. anali*. Unfortunately, the effective dosage of the soursop leaf to control *C.analis* was not found yet. Flour leaf dosage 2 g/100 g seeds could decreased the development of *C.analis* and reduced the percentage of the damage and seed weight loosed caused by humblebee *C.analis* in the storage.

Key words: the flour of soursop leaf (*Annona muricata*); *Callosobruchus analis* F., mortality, development

PENDAHULUAN

Serangan hama akan sangat merugikan dalam usaha peningkatan produksi kedelai dan kacang hijau baik

selama masih di lapangan maupun dalam penyimpanan atau gudang. Salah satu serangan hama yang sangat potensial

merusak biji kacang-kacangan di gudang adalah *Callosobruchus sp.*

Untuk menekan kerugian pada biji kacang-kacangan yang disimpan akibat serangan kumbang *C. analis* maka diperlukan usaha pengendalian. Pada dasarnya terdapat beberapa cara pengendalian hama-hama di tempat penyimpanan yaitu : cara fisik, kimia , biologi dan mekanik.

Dari berbagai cara pengendalian hama pasca panen yang dipakai sampai saat ini adalah dengan menggunakan zat kimia. Apabila dilihat dari segi penekanan populasi cara tersebut memang dapat berhasil dengan cepat, namun dari segi ekologi sebaliknya dapat menimbulkan efek negatif, antara lain : mematikan organisme bukan sasaran , menimbulkan resistensi hama sasaran bila digunakan terus-menerus , dan mencemarkan bahan makanan sehingga berbahaya bagi konsumen karena mengandung residu yang tinggi dari insektisida. Pengendalian hama dengan cara biologi tidak berbahaya bagi manusia tetapi tidak selalu praktis dan memerlukan keahlian khusus. Cara pengendalian yang diharapkan adalah yang bersifat praktis, sederhana, ekonomis dan tidak berbahaya. Salah satu kemungkinan adalah dengan penggunaan bahan non toksik (seperti abu kayu dan abu sekam) dan pestisida nabati (seperti tepung daun nimbi, tepung cabai merah, tepung daun

kluwih) dan penggunaan tepung daun sirsak (*Annona muricata*) untuk pengendalian hama gudang.

Menurut Harinta (2004), penggunaan abu sekam dengan dosis 1 gr/10 gr biji kacang hijau, efektif mengendalikan kumbang bubuk kacang (*C. chinensis L*) pada biji kacang hijau di penyimpanan dan efektif mengendalikan kumbang bubuk kedelai (*C. analis F.*) pada biji kedelai di penyimpanan (Harinta, 2009), sedangkan menggunakan tepung daun kluwih (*Artocarpus communis F.*) dengan dosis 1 gr/10 gr biji kacang hijau, efektif mengendalikan kumbang bubuk kacang (*C. chinensis L.*) (Harinta,1996), serta apabila menggunakan tepung cabai merah (*Capsicum annum L.*) dengan dosis 1gr/10 gr biji kedelai, efektif mengendalikan kumbang bubuk kedelai (*C. analis F.*) di penyimpanan (Harinta, 2003).

Penggunaan ekstrak daun sirsak mempunyai manfaat sebagai bahan insektisida, didapatkan dua senyawa aktif yaitu *annonasinon* dan *annonasin*. Kedua senyawa termasuk dalam golongan *asetogenin monotetrahidrofuranooid*. Senyawa aktif ini mampu mematikan larva nyamuk *Culex pipiens* dan hama kol *Crocidolamia binotalis*. Sementara terhadap hama bawang *Spodoptera sp.* dan penggerek buah tomat *Heliothis sp.* Daya racunnya menghambat laju makan serta memperlambat pembentukan pupa. Selain

untuk pengobatan, daun sirsak berfungsi sebagai bioinsektisida, caranya dengan mencampurkan hasil saringan daun sirsak dengan sabun detergen lalu disemprotkan ke tanaman untuk mengendalikan kutu daun. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, sudah selayaknya sirsak (baik biji dan daunnya) yang pada awalnya merupakan limbah tidak berguna dapat dikembangkan dan diolah menjadi bioinsektisida yang ramah lingkungan serta mempunyai nilai ekonomi (Suranto, 2011). Ekstrak daun sirsak dicampur dengan umpan rayap dapat mengendalikan rayap dengan tingkat mortalitas yang lebih tinggi dari umpan serbuk gergaji. Pemanfaatan daun sirsak dapat digunakan untuk mengendalikan rayap pada area pertanaman ataupun pemukiman (Hafni, 2010), sedangkan tepung daun sirsak mulai dosis 2,00 g/100 g biji dapat berpengaruh pada peningkatan mortalitas dan penurunan perkembangan kumbang *C. analis* serta dapat mengurangi kerusakan dan penyusutan bobot biji kacang hijau (Harinta, 2012).

Penelitian bertujuan mengetahui pengaruh tepung daun sirsak terhadap mortalitas dan perkembangan *Callosobruchus analis* serta pengaruh tepung daun sirsak terhadap kerusakan dan penyusutan biji karena *Callosobruchus analis* pada biji kedelai dan kacang hijau, mendapatkan dosis tepung daun sirsak

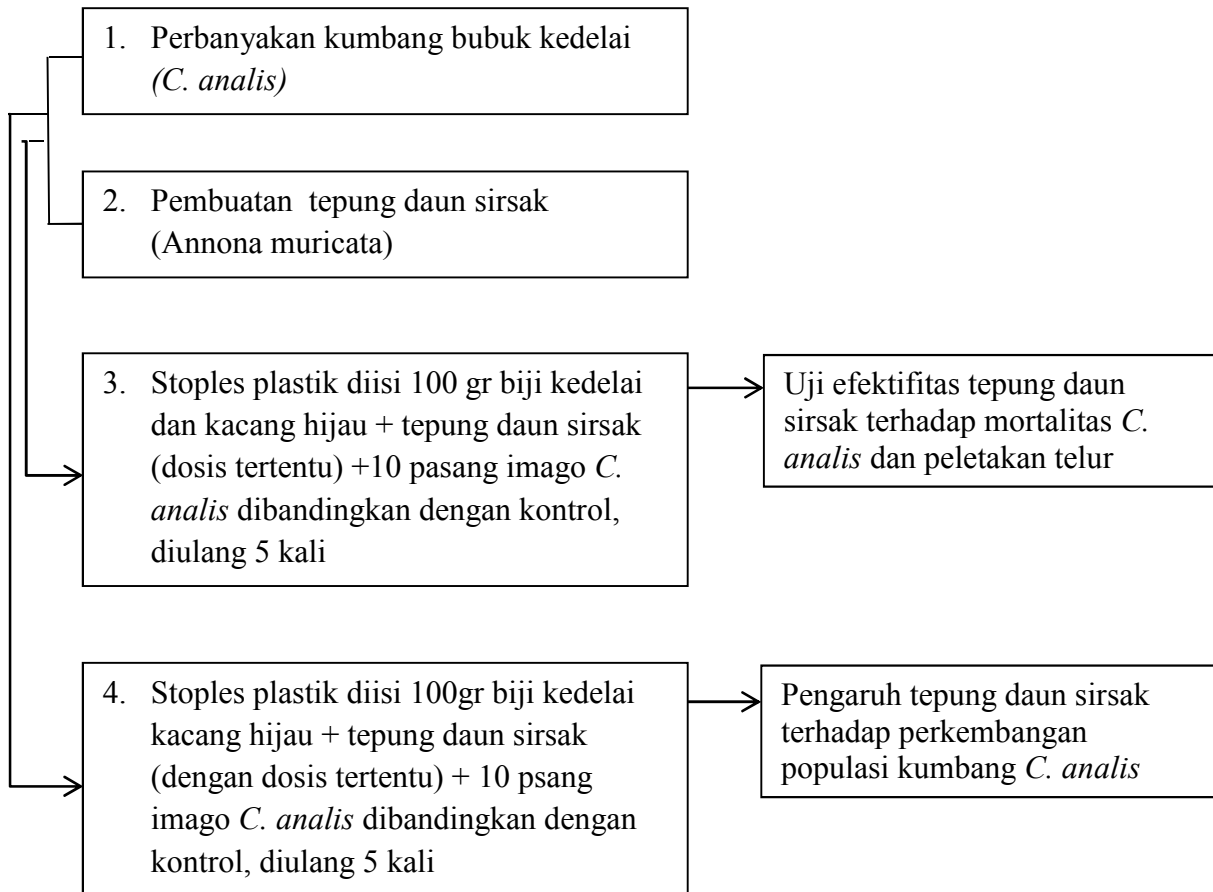
yang paling efektif untuk mengendalikan *Callosobruchus analis* pada biji kedelai dan kacang hijau.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan mengikuti alir penelitian yang disajikan pada gambar 1. Bahan yang digunakan adalah biji kedelai (*Glycine max L.*), biji kacang hijau (*Vigna radiata R.*), tepung daun sirsak ukuran partikel lebih kecil atau sama dengan 60 mesh dan Serangga kumbang *Callosobruchus analis F.* Alat yang digunakan adalah stoples plastik, hand counter, timbangan digital, saringan, tabung reaksi, blender, pengukur kadar air dan Pinset.

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimen, yang terdiri dari dua tahap, yakni tahap pertama: Efektifitas tepung daun sirsak terhadap mortalitas kumbang *C. analis* dan peletakan telur dan tahap kedua yakni Pengaruh tepung daun sirsak terhadap perkembangan populasi kumbang *C. analis*.

Penelitian dilakukan empat tahap, yaitu: Penelitian tahap I, infestasi serangga dilakukan sesaat setelah perlakuan; Penelitian tahap II, infestasi serangga dilakukan satu bulan setelah perlakuan; Penelitian tahap III, infestasi serangga dilakukan dua bulan setelah perlakuan. Tiap tahap penelitian menggunakan Rancangan Lengkap Faktorial.



Gambar 1. Bagan alir penelitian

Sebagai perlakuan adalah:

- Faktor biji kacang-kacangan, yaitu biji kedelai (A) dan kacang hijau (B)
- Faktor tepung daun sirsak, dengan notasi:

O = Kontrol / Tanpa Perlakuan

I = Tepung daun sirsak, dosis 1 g / 100 g

II = Tepung daun sirsak, dosis 2g/100 g

III = Tepung daun sirsak, dosis 3 g / 100 g

Tiap Perlakuan diulang lima kali.

Parameter yang diamati pada penelitian ini, yaitu:

- Efektifitas tepung daun sirsak terhadap mortalitas kumbang *C. analis* dan peletakan telur, yaitu : (a) Jumlah imago yang mati pada lima hari dan 1 bulan setelah infestasi. dan b) Jumlah telur yang diletakkan imago betina setelah hari kelima dan 1 bulan setelah infestasi.
- Pengaruh tepung daun sirsak terhadap perkembangan populasi kumbang *C. analis.*, yaitu:
 - Populasi generasi satu (F I) dan dua (F II)
 - Persentase kerusakan biji dan penyusutan bobot biji pada saat

populasi telah mencapai generasi kedua.

Cara kerja penelitian ini sebagai berikut:

1. Perbanyak Kumbang *Callosobruchus analis* F.

Kumbang *C.analis* yang diperoleh dari Koleksi Laboratorium Entomologi Balitan Bogor diperbanyak pada biji kedelai.

2. Pembuatan tepung daun sirsak (*Annona muricata*)

Daun sirsak dibersihkan, kemudian dipotong kecil-kecil lalu dikeringanginkan sampai kering lalu diblender, selanjutnya bubuk yang sudah halus tersebut disaring dengan alat penyaring tepung.

3. Efektifitas tepung daun sirsak terhadap mortalitas kumbang *C. analis* dan peletakkan telur

Percobaan dimulai dengan membersihkan atau memilih biji kedelai dan kacang hijau yang sehat, yaitu bebas hama dan tidak rusak atau berlubang. Disiapkan stoples plastik masing-masing stoples diisi biji kedelai dan kacang hijau sebanyak 100 g pada stoples yang berbeda, kemudian dicampur tepung daun sirsak yang diuji sesuai dosis yang telah ditetapkan hingga merata. Tiap stoples berisi satu perlakuan. Infestasi tahap I (sesaat perlakuan), tahap II (satu bulan setelah

perlakuan), Tahap III (dua bulan setelah perlakuan) dan tahap IV (tiga bulan setelah perlakuan), yaitu tiap stoples dengan sepuluh pasang imago *C. analis* yang berumur 0 – 24 jam. Pengamatan mortalitas imago dilakukan pada lima hari setelah infestasi.

4. Pengaruh tepung daun sirsak terhadap perkembangan populasi kumbang *C. analis*

Percobaan dilaksanakan dengan menimbang 500 g biji kedelai dan kacang hijau yang sehat, dimasukkan kedalam stoples plastik, kemudian ditambahkan tepung daun sirsak sesuai dengan perlakuan yang telah ditetapkan, kemudian diaduk sampai merata keseluruhan permukaan biji kedelai dan kacang hijau. Selanjutnya diinfestasi dengan sepuluh pasang imago *C. analis* yang berumur 0 – 24 jam. Pengamatan dilakukan terhadap :

- a. Populasi imago *C. analis* generasi pertama (F I) dan generasi kedua (F II) . Populasi generasi pertama diamati dengan membiarkan imago sampai mati kemudian dikeluarkan untuk dihitung jumlahnya. Telur generasi pertama diamati setiap kali muncul imago dikeluarkan dan dihitung jumlahnya sebagai generasi kedua.
- b. Pada saat populasi telah mencapai generasi kedua dihitung jumlahnya

biji yang rusak dan ditimbang untuk menentukan persentase penyusutan bobot biji.

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam uji “ F “ kemudian apabila berbeda nyata atau sangat nyata untuk mengetahui perbedaan pengaruh perlakuan dilakukan Uji Beda Nyata Jujur (HSD) pada taraf lima persen

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh Tepung daun sirsak Terhadap Mortalitas Imago *C. analis*

Berdasarkan hasil sidik ragam, mortalitas imago *C.analis* pada tiga dan lima hari setelah perlakuan, pada perlakuan tingkatan dosis tepung yang dicoba berbeda sangat nyata . Selanjutnya hasil analisis Uji Beda Nyata Jujur (HSD) pada taraf ketidak percayaan lima persen, menunjukkan bahwa mortalitas imago *C.analis* pada perlakuan dosis tepung 2,00 g per 100 g berbeda nyata dengan dosis lainnya dan kontrol (Tabel1).

Berdasarkan hasil tersebut diatas, mortalitas pada perlakuan dosis tepung diduga karena tepung daun sirsak mengandung senyawa tertentu. Daun sirsak ternyata mempunyai manfaat sebagai bahan insektisida, didapatkan dua senyawa aktif yaitu *annonasinon* dan *annonasin*. Kedua senyawa tersebut termasuk dalam golongan *asetogenin monotetrahidrofuranooid* (Suranto, 2011).

Imago *C.analis* yang diinfestasikan ke dalam campuran biji kedelai dan kacang hijau dengan tepung daun sirsak, akan masuk disela-sela campuran tersebut. Selanjutnya imago *C.analis* akan bersinggungan dengan tepung daun sirsak. Singgungan ini diduga menyebabkan rasa pedih pada kutikula serangga tersebut. Mortalitas imago *C. analis* akibat perlakuan tepung daun sirsak diduga karena adanya kandungan *asetogenins*. Hal ini sesuai pendapat Kardiman (2005), yang menyatakan bahwa daun sirsak mengandung senyawa asetogenin, bagi serangga hama bersifat racun perut yang bisa mengakibatkan serangga hama menemui ajalnya, sehingga daun sirsak dapat dimanfaatkan untuk menanggulangi hama seperti belalang dan hama-hama lainnya. Terjadi perbedaan mortalitas pada perlakuan dosis tepung yang dicoba mungkin disebabkan perbedaan dosis. Dengan meningkatnya dosis maka penetrasi tepung akan semakin meningkat, sehingga mortalitas akan semakin meningkat.

Berdasar hasil tersebut di atas ternyata belum didapat dosis tepung yang efektif untuk mengendalikan imago *C. analis*, karena belum dapat menimbulkan mortalitas 80 persen. Hal ini sesuai pendapat Munford dan Norton (1984), menyatakan bahwa suatu insektisida dianggap efektif apabila dapat menekan

populasi hama minimal 80 persen atau perkembangan populasi hama menjadi lebih sedikit yaitu tidak lebih dari 20 persen.

B. Pengaruh tepung daun sirsak terhadap perkembangan imago *C. analis*

Perkembangan imago (serangga dewasa) *C. analis* yaitu dari jumlah telur yang diletakkan imago betina *C. analis* dan jumlah telur yang menetas menjadi imago.

1. Jumlah telur yang diletakkan imago betina *C. analis*

Berdasarkan hasil sidik ragam, jumlah telur yang diletakkan imago betina *C. analis* pada lima hari dan 1 bulan setelah perlakuan, menunjukkan bahwa semua perlakuan yang dicoba berbeda sangat nyata (Lampiran 3 dan 4). Selanjutnya hasil analisis uji Beda Nyata Jujur (HSD) pada taraf ketidakpercayaan lima persen, menunjukkan jumlah telur yang diletakkan imago betina *C. analis* pada perlakuan dosis 3,00 g per 100 g berbeda nyata dengan dosis lain atau kontrol (Tabel 2).

Dari rata-rata jumlah telur yang diletakkan dapat diketahui bahwa kontrol

lebih tinggi dibanding pada perlakuan dengan dosis tepung daun sirsak. Hal ini diduga karena pemberian tepung daun sirsak dapat mengganggu peletakkan telur, karena tepung tersebut sudah tercampur dan mengotori permukaan biji kacang hijau, sehingga sukar bagi imago betina *C. analis* untuk menentukan tempat yang cocok untuk bertelur. Menurut Kardiman (1999), menyatakan bahwa pestisida sirsak tidak membunuh hama secara cepat, tetapi berpengaruh mengurangi reproduksi, proses ganti kulit, hambatan menjadi serangga dewasa, sebagai pemandul, mengganggu dan menghambat proses perkawinan serangga, menghambat peletakan dan penurunan daya tetes telur. Selanjutnya dengan semakin meningkatnya dosis yang diberikan akan mengakibatkan menurunnya jumlah telur yang diletakkan. Hal ini disebabkan dengan semakin meningkatnya dosis akan mengakibatkan mortalitas yang semakin tinggi, sehingga jumlah telur yang diletakkan semakin berkurang.

Tabel 1. Pengaruh tepung daun sirsak terhadap mortalitas imago *C. analis*

Waktu Pengamatan	Jenis kacang	Dosis Tepung daun sirsak			
		0 (Kontrol)	1,00 g/100g	2,00 g/100g	3,00 g/100g
5 hari setelah perlakuan	Kedelai	0,00 a	0,00 a	3,00 b	6,80 c
	Kacang hijau	0,00 a	0,00 a	2,60 b	4,20 c
1 bulan setelah perlakuan	Kedelai	4,80 a	5,00 a	6,80 b	9,40 c
	Kacang hijau	2,60 a	3,80 a	5,80 b	8,40 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada waktu pengamatan dan kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasar uji HSD.

Tabel 2. Pengaruh tepung daun sirsak terhadap jumlah telur yang diletakkan imago betina *C. analis*

Waktu Pengamatan	Jenis kacang	Dosis Tepung daun sirsak			
		0 (Kontrol)	1,00 g/100g	2,00 g/100g	3,00 g/100g
5 hari setelah perlakuan	Kedelai	70,80 a	54,00 b	46,80 b	32,40 c
	Kacang hijau	80,80 a	64,00 b	58,20 b	42,00 c
1 bulan setelah perlakuan	Kedelai	187,60 a	138,40 b	134,00 b	100,40 c
	Kacang hijau	197,60 a	148,40 b	144,20 b	108,60 c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada waktu pengamatan dan kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasar uji HSD.

2. Jumlah telur yang menetas menjadi imago

Berdasarkan hasil sidik ragam, semua perlakuan yang dicoba pengaruhnya terhadap jumlah telur yang menetas sehingga menjadi imago berbeda sangat nyata. Selanjutnya berdasarkan hasil analisis uji Beda Nyata Jujur (HSD) pada taraf ketidakpercayaan lima persen, menunjukkan bahwa jumlah telur yang menetas menjadi imago pada perlakuan dosis 3,00 g per 100 g berbeda nyata dengan dosis lain atau kontrol (Tabel 3).

Dari hasil tersebut Tabel 3 diketahui bahwa rata-rata jumlah telur yang menetas menjadi imago, dapat diketahui pada kontrol lebih tinggi dari pada perlakuan

tepung daun sirsak . Hal ini diduga karena karena perlakuan tepung dapat mengganggu perilaku dan proses pembuahan telur. Sifat gangguan tersebut semakin meningkat pada dosis semakin tinggi, sehingga persentase telur yang menetas menjadi imago semakin sedikit. Hal ini sesuai pendapat Kardiman (1999), menyatakan bahwa pestisida sirsak tidak membunuh hama secara cepat, tetapi berpengaruh mengurangi reproduksi, proses ganti kulit, hambatan menjadi serangga dewasa, sebagai pemandul, mengganggu dan menghambat proses perkawinan serangga, menghambat peletakan dan penurunan daya tetes telur.

Tabel 3. Pengaruh tepung daun sirsak terhadap jumlah telur *C. analis* yang menetas menjadi imago F1 (1 bulan)

Waktu Pengamatan	Jenis kacang	Dosis Tepung daun sirsak			
		0 (Kontrol)	1,00 g/100g	2,00 g/100g	3,00 g/100g
1 bulan	Kedelai	75,00 a	64,20 b	38,40 c	24,20 d
	Kacang hijau	67,00 a	52,20 b	26,40 c	16,20 d
2 bulan	Kedelai	87,60 a	80,40 a	53,40 b	36,60 b
	Kacang hijau	77,40 a	60,60 a	30,60 b	23,80 b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada waktu pengamatan dan kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasar uji HSD.

Tabel 4. Pengaruh tepung daun sirsak terhadap kerusakan biji dan penyusutan bobot biji

Variabel Pengamatan	Jenis kacang	Dosis Tepung daun sirsak			
		0 (Kontrol)	1,00 g/100g	2,00 g/100g	3,00 g/100g
Kerusakan biji	Kedelai	76,80 a	63,80 a	57,40 b	38,60 c
	Kacang hijau	45,40 a	38,40 a	24,40 b	14,40 c
Penyusutan bobot biji	Kedelai	76,80 a	63,80 b	57,40 b	38,60 c
	Kacang hijau	45,40 a	38,40 b	24,40 b	14,40 c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada variabel pengamatan dan kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% berdasar uji HSD.

3. Persentase Kerusakan Biji dan Penyusutan Bobot Biji

Berdasarkan hasil sidik ragam, persentase kerusakan biji dan penyusutan bobot biji, pada semua perlakuan yang dicoba berbeda nyata. Selanjutnya hasil analisis uji Beda Nyata Jujur (HSD) pada taraf ketidakpercayaan lima persen, menunjukkan bahwa persentase kerusakan biji dan penyusutan bobot biji pada perlakuan dosis tepung 3,00 gr per 100 gr berbeda nyata dengan dosis lain atau kontrol (Tabel 4). Dari hasil tersebut didapat bahwa perlakuan dosis 3,00 g per 100 g menunjukkan hasil yang paling baik. Menurut Suyono dan Naito (1990), persentase kerusakan biji kacang-kacangan akibat serangan *C. analis* semakin rendah dengan semakin rendahnya tingkat populasi.

Rendahannya persentase kerusakan biji akan memperkecil penyusutan bobot biji. Hal ini disebabkan dengan sedikitnya biji yang rusak (pada jumlah biji per gr yang sama), susut bobot yang ditimbulkan akan semakin rendah. Menurut Soekarna (1982), besarnya kerusakan dan penyusutan bobot

biji di tempat penyimpanan tergantung dari tinggi rendahnya kepadatan populasi serangga. Pada populasi yang semakin padat, kerusakan dan penyusutan bobot biji semakin meningkat.

KESIMPULAN

Tepung daun sirsak mulai dosis 2,00 g/ 100 g biji dapat meningkatkan mortalitas dan menurunkan perkembangan kumbang *Callosobruchus analis* F. pada biji kedelai dan kacang hijau di penyimpanan, serta dapat mengurangi kerusakan dan penyusutan bobot biji akibat serangan kumbang *Callosobruchus analis* F. di penyimpanan, namun belum didapat dosis tepung daun sirsak yang efektif untuk mengendalikan kumbang *C. analis*.

DAFTAR PUSTAKA

- Hafni Z. 2010. *Pemanfaatan Daun Sirsak dan Berbagai Jenis Umpan Untuk Mengendalikan Hama Rayap di Laboratorium*. Balai Besar Karantina Tumbuhan Belawan 2014.
- Harinta Y.W, 1996. Pengaruh Tepung Daun Kluwih (*Artocarpus Communis* F.) Terhadap Mortalitas dan Perkembangan *C. Chinensis* L. Pada

- Biji Kacang Hijau. *Laporan hasil penelitian*. LPPM Univet Bantara Sukoharjo.
- _____, 2003. Pengaruh Tepung Cabai Merah Terhadap Mortalitas dan Perkembangan *C. analis* F. Pada Biji Kedelai. *Laporan hasil penelitian*. LPPM Univet Bantara Sukoharjo.
- _____, 2004. *Efektifitas Bahan Non Toksik Untuk Mengendalikan Kumbang Bubuk Kacang (Callosobruchus Chinensis L.) Pada Kacang Hijau (Vigna Radiata L.)*. Jurnal Ilmiah-Widyatama:3
- _____, 2009. *Efektifitas Bahan Non Toksik Untuk Mengendalikan Kumbang Bubuk Kedelai (Callosobruchus analis F.) Pada Kedelai (Glycine Max. L.)*. Jurnal Ilmiah-Widyatama:2
- Harinta Y.W. 2012. Efektifitas Tepung Daun Sirsak (*Annona muricata*) Untuk mengendalikan Kumbang *C.analis* Pada Biji Kacang Hijau. *Proceding Seminar Hasil Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, LPPM Univet Bantara Sukoharjo, 15 September 2012.
- Kardiman A. 1999. *Pestisida Nabati, Rumusan dan Aplikasi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kardiman A., 2005. *Pestisida Nabati, Kemampuan dan Aplikasi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Munford and Norton. 1984. Economic of Decition Making in Pest Management. *Ann.Rev.Entomol* (29).
- Soekarna, 1982. *Serangga-serangga Gudang dan Pengendaliannya*. Direktorat Perlindungan Tanaman Pangan. Bogor.
- Suyono dan Naito. 1990. *Pengaruh Bahan Non Toksik Pada Biji Kedelai Terhadap Hama Callosobruchus analis F.* Seminar Hasil Penelitian Tanaman Pangan, 11 Desember 1990. Balai Penelitian Tanaman Pangan Bogor.
- Suranto A., 2011. *Dahsyatnya Sirsak Tumpas Penyakit*. Pustaka Bunda, Jakarta.