

Uji Beberapa Dosis Tepung Daun Gamal (*Gliricidia sepium* Jacq.) Terhadap *Sitophilus oryzae* L. Pada Beras Di Penyimpanan

Test of Some Dose Gamal Leaf Powder (*Gliricidia sepium* Jacq.) Toward *Sitophilus oryzae* L. At Rice In Storage

Rusli Rustam¹, Agus Sutikno², Jamiatul Laila³
Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Riau University
Kampus Bina Widya Km. 12.5 Simpang Baru Pekanbaru (28293)
Email: rusli69@yahoo.co.id, Telp: 08131912636912

ABSTRACT

Rice is one of serealea commodity that susceptible with pest storage. One of the pest that often attack the rice in storage is *Sitophilus oryzae* L. The alternative for control *S. oryzae* L. as fumigant which enviromentally sound is *Gliricidia sepium* Jacq. as organic insecticide. This research aims to get the best dose *G. sepium* Jacq. leaf powder to control *S. oryzae* L. pest in rice storage. This research conducted at Laboratory of Plant Pest, Faculty of Agriculture, University of Riau, Pekanbaru from Mei until Juni 2016. This research arranged experimentally by using Completely Randomized Design consisting of 5 treatments and 4 replications. The treatment consist of 5 dose levels were 0 g/100 g rice, 2 g/100 g rice, 4 g/100 g rice, 6 g/100 g rice and 8 g/100 g rice. The result showed that giving of *G. sepium* Jacq. leaf powder with dose 8 g/100 g rice causes time of death beginning *S. oryzae* L. during 31.50 hours after application, lethal time 50 during 282.8 hours after application, total mortality was 70%, amount of generation was 9,75 beetles and decrease of seed weight's rice was 1.08%.

Keyword: Rice, Organic insecticide, *Sitophilus oryzae* L., *Gliricidia sepium* Jacq.

PENDAHULUAN

Beras merupakan salah satu komoditas tanaman pangan yang rentan terhadap infestasi hama gudang. Hama gudang yang sering menyerang adalah *Sitophilus oryzae* L. Kehadiran *S. oryzae* L. di penyimpanan perlu dikendalikan dengan tepat, agar kualitas dan kuantitas beras tidak menurun.

Usaha pengendalian hama gudang yang saat ini banyak dilakukan adalah dengan cara fumigasi menggunakan insektisida kimia sintetik. Penggunaan insektisida kimia sintetik pada bahan pangan dipenyimpanan memiliki kekurangan antara lain dapat menimbulkan residu pada bahan, resistensi hama, resurgensi hama, munculnya hama sekunder, terbunuhnya musuh alami hama dan hama bukan sasaran, dan pencemaran

lingkungan (Hasnah et al., 2014). Alternatif yang digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut, yaitu penggunaan insektisida nabati yang aman bagi lingkungan. Berbagai jenis tumbuhan berpotensi sebagai insektisida nabati.

Tanaman gamal merupakan jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati. Daun gamal banyak mengandung senyawa yang bersifat toksin seperti flavonoid, asam sianida (HCN), tanin, dan nitrat (NO₃), senyawa ini bersifat sebagai racun pernafasan dan racun perut. Apabila senyawa alkaloid dan flavonoid tersebut masuk ke dalam tubuh larva maka alat pencernaannya akan terganggu (Robinson, 1995).

Hasil penelitian Tukimin dan Rijal (2002) menunjukkan bahwa ekstrak daun gamal dengan konsentrasi 9 g/l air mampu membunuh kutu daun *Aphis gossypii* pada

tanaman kapas dengan mortalitas 93,06% di laboratorium dan 83,87% di rumah kaca pada waktu 72 jam. Hasil penelitian Nismah et al. (2011) juga membuktikan bahwa ekstrak air daun gamal 1,32-8,5% efektif mematikan hama kutu putih tanaman pepaya *Paracoccus marginatus* sebesar 50% dalam waktu 48 jam pada skala laboratorium.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan di Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Jl. HR. Subrantas KM. 12,5 Kampus Bina Widya, Pekanbaru Riau. Penelitian berlangsung dari Mei sampai Juni 2016.

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 kali ulangan, sehingga diperoleh 20 unit percobaan. Penelitian ini terdiri dari 2 seri, 20 unit percobaan pada seri pertama digunakan untuk pengamatan waktu awal kematian, *lethal time* 50, mortalitas harian dan mortalitas total. 20 unit percobaan lainnya pada seri kedua digunakan untuk pengamatan penyusutan berat beras dan jumlah keturunan *S. oryzae* L. Setiap unit percobaan terdiri dari 10 ekor imago *S. oryzae* L. dimana terdapat 5 ekor imago jantan dan 5 ekor imago betina.

HASIL

Hasil

Waktu Awal Kematian *S. oryzae* L.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa dosis tepung daun gamal (*Gliricidia sepium* Jacq.) memberikan pengaruh yang nyata terhadap waktu awal kematian *S. oryzae* L. Hasil rata-rata waktu awal kematian setelah dilanjutkan uji BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata waktu awal kematian *S. oryzae* L. setelah pemberian beberapa dosis tepung daun gamal

Dosis tepung daun gamal	Waktu awal kematian (jam)
0 g/100 g beras	720,00 a
2 g/100 g beras	159,50 b
4 g/100 g beras	102,25 bc
6 g/100 g beras	61,50 cd
8 g/100 g beras	31,50 d

Angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5% setelah ditransformasi menggunakan formula $\sqrt{y+0,5}$

Tabel 1 memperlihatkan bahwa perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 0 g/100 g beras sampai pada waktu 720 jam tidak ada *S. oryzae* L. yang mati. Perlakuan tepung daun gamal memperlihatkan pengaruh terhadap waktu awal kematian *S. oryzae* L. dengan kisaran waktu 31,50-159,50 jam.

Lethal time 50 (LT_{50}) *S. oryzae* L. (jam)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa dosis tepung daun gamal (*Gliricidia sepium* Jacq.) memberikan pengaruh yang nyata terhadap LT_{50} *S. oryzae* L., dan hasil uji lanjut BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata *lethal time* 50 *S. oryzae* L. setelah pemberian beberapa dosis tepung daun gamal

Dosis tepung daun gamal	<i>Lethal time</i> 50 (jam)
0 g/100 g beras	720,00 a
2 g/100 g beras	606,00 a
4 g/100 g beras	573,00 a
6 g/100 g beras	510,30 ab
8 g/100 g beras	282,80 b

Angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5% setelah ditransformasi menggunakan formula \sqrt{y}

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan beberapa dosis tepung daun gamal memberikan pengaruh terhadap LT_{50} *S. oryzae* L. dengan kisaran waktu 282,80-606,00 jam. Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 0 g/100 g beras tidak menyebabkan kematian *S. oryzae* L. sebesar 50% hingga akhir pengamatan (720 jam).

Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 2 g/100 g beras menyebabkan LT_{50} *S. oryzae* L. 606,00 jam setelah aplikasi dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 0 g/100 g beras, 4 g/100 g beras dan 6 g/100 g beras, namun berbeda nyata dengan dosis 8 g/100 g beras. Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 4 g/100 g beras menyebabkan LT_{50} *S. oryzae* L. selama 573,00 jam setelah aplikasi berbeda tidak nyata dengan dosis 0 g/100 g beras, 2 g/100 g beras dan 6 g/100 g beras, namun berbeda nyata dengan dosis 8 g/100 g beras. Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 6 g/100 g beras menyebabkan LT_{50} *S. oryzae* L. selama 510,30 jam dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 8 g/100 g beras menyebabkan LT_{50} *S. oryzae* L. selama 282,80 jam berbeda tidak nyata dengan perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 6 g/100 g beras, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Mortalitas Harian *S. oryzae* L. (%)

Hasil pengamatan mortalitas harian *S. oryzae* L. dengan perlakuan beberapa dosis tepung daun gamal (*Gliricidia sepium* Jacq.) menunjukkan bahwa persentase kematian *S. oryzae* L. mengalami fluktuasi dari hari pertama sampai pada hari ke tiga puluh. Fluktuasi mortalitas harian *S. oryzae* L. dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1 memperlihatkan bahwa pemberian perlakuan tepung daun gamal menyebabkan mortalitas harian *S. oryzae* L. mengalami fluktuasi. Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 0 g/100 g beras tidak menunjukkan kematian *S. oryzae* L. dari hari ke 1 sampai hari ke 30, hal ini dikarenakan pada perlakuan ini tidak

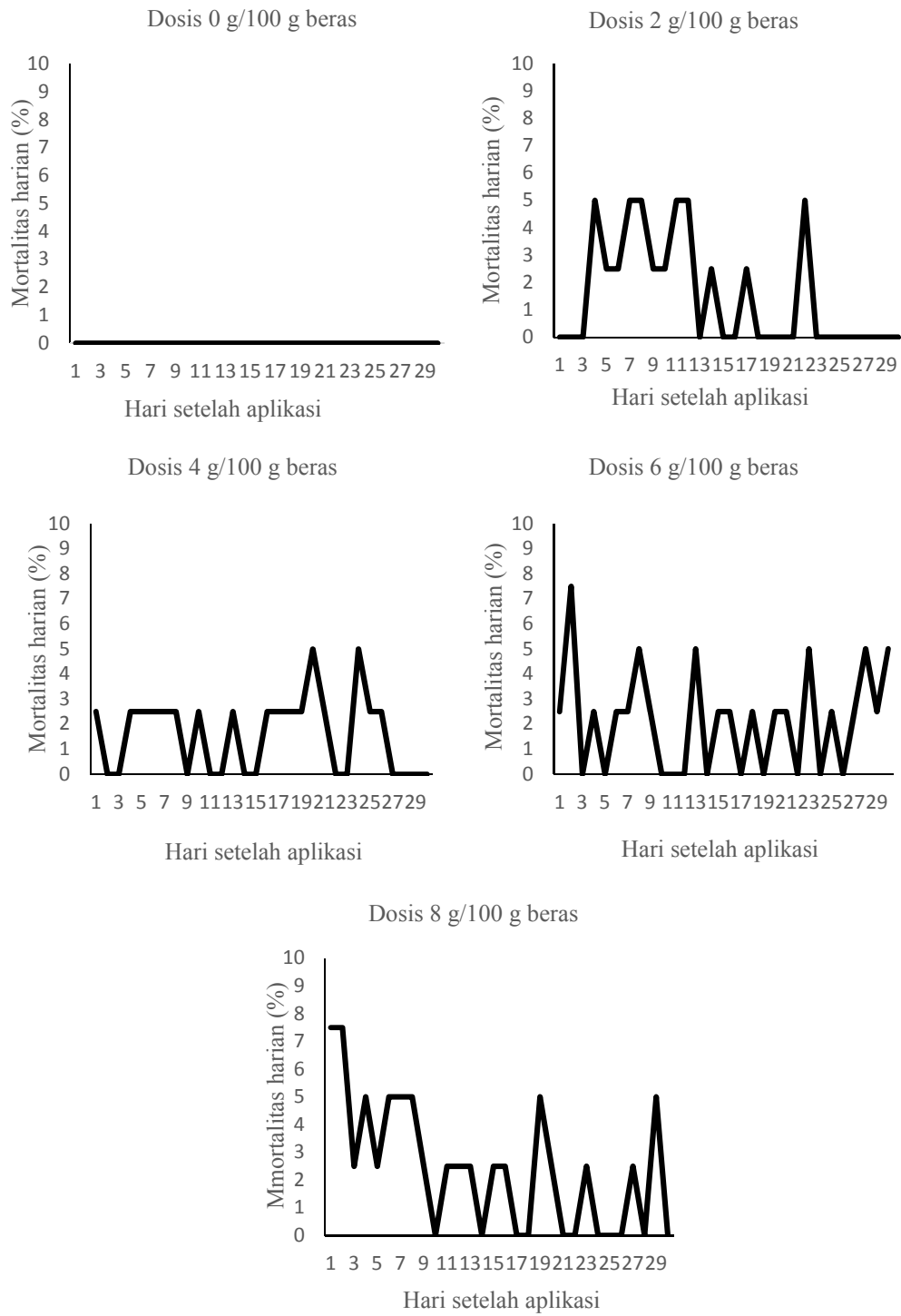
terdapat bahan aktif yang dapat mematikan *S. oryzae* L.

Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 2 g/100 g beras menyebabkan mortalitas harian berfluktuasi dengan kisaran kematian *S. oryzae* L. sebesar 2,5-5%. Kematian *S. oryzae* L. mulai terjadi pada hari ke 4 dengan persentase mortalitas harian sebesar 5%, kemudian pada hari ke 5 dan 6 kematian *S. oryzae* L. terjadi penurunan menjadi sebesar 2,5% dan meningkat lagi menjadi 5% pada hari ke 7. Kematian *S. oryzae* L. terus berfluktuasi hingga hari ke 22 dan tidak ada lagi *S. oryzae* L. yang mati sampai pada akhir pengamatan.

Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 4 g/100 g beras mulai menunjukkan kematian *S. oryzae* L. pada hari ke 1 dengan persentase mortalitas harian sebesar 2,5%. Kematian *S. oryzae* L. terus berfluktuasi dan mengalami peningkatan menjadi sebesar 5% pada hari ke 20 dan 24, kemudian menurun lagi menjadi sebesar 2,5% pada hari ke 25 sampai hari ke 26 setelah itu *S. oryzae* L. berhenti berfluktuasi hingga akhir pengamatan.

Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 6 g/100 g beras mampu menyebabkan kematian *S. oryzae* L. pada hari ke 1 dengan persentase mortalitas harian sebesar 2,5%. Kematian *S. oryzae* L. meningkat menjadi 7,5% pada hari ke 2 dan terjadi penurunan pada hari ke 3 menjadi sebesar 2,5%. Persentase mortalitas harian *S. oryzae* L. berfluktuasi sampai pada hari ke 29 dengan kisaran kematian sebesar 2,5-5%.

Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 8 g/100 g beras mampu menyebabkan kematian *S. oryzae* L. pada hari ke 1 dengan persentase mortalitas harian sebesar 7,5%. Persentase mortalitas *S. oryzae* L. terjadi penurunan pada hari ke 2 menjadi 5%, pada hari ke 3 menjadi 2,5%, kemudian meningkat lagi menjadi 5% pada hari ke 4. Persentase mortalitas harian *S. oryzae* L. terus berfluktuasi dengan kisaran kematian sebesar 2,5-5% hingga hari ke 30.



Gambar 1. Fluktuasi mortalitas harian *S. oryzae* L. setelah pemberian beberapa dosis tepung daun gamal

Mortalitas Total *S. oryzae* L. (%)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa dosis tepung daun gamal (*Gliricidia Sepium* Jacq.) memberikan pengaruh yang nyata terhadap mortalitas total *S. oryzae* L. Hasil rata-rata mortalitas total *S. oryzae* L. setelah dilanjutkan uji BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata mortalitas total *S. oryzae* L. setelah pemberian beberapa dosis tepung daun gamal

Dosis tepung daun gamal	Mortalitas total (%)
0 g/100 g beras	0,00 d
2 g/100 g beras	45,00 c
4 g/100 g beras	47,50 bc
6 g/100 g beras	65,00 ab
8 g/100 g beras	70,00 a

Angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5% setelah ditransformasi menggunakan formula $\sin^{-1}\sqrt{y/100}$

Tabel 3 memperlihatkan bahwa perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 0 g/100 g beras tidak menyebabkan mortalitas total pada *S. oryzae* L. sampai akhir pengamatan. Pemberian perlakuan tepung daun gamal memperlihatkan pengaruh terhadap mortalitas total *S. oryzae* L. sebesar 45,00-70,00%.

Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 2 g/100 g beras menyebabkan mortalitas total *S. oryzae* L. sebesar 45,00% berbeda tidak nyata dengan perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 4 g/100 g beras, namun berbeda nyata dengan dosis 0 g/100 g beras, 6 g/100 g beras dan 8 g/100 g beras. Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 4 g/100 g beras menyebabkan mortalitas total *S. oryzae* L. menjadi 47,50% berbeda tidak nyata dengan dosis 2 g/100 g beras dan 6 g/100 g beras, namun berbeda nyata dengan dosis 0 g/100 g beras dan 8 g/100 g beras. Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 6 g/100 g beras menyebabkan mortalitas total *S. oryzae* L. meningkat menjadi 65,00% berbeda tidak nyata dengan dosis 4 g/100 g beras dan 8

g/100 g beras, namun berbeda nyata dengan dosis 0 g/100 g beras dan 2 g/100 g beras.

Jumlah Keturunan *S. oryzae* L. (ekor)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa dosis tepung daun gamal (*Gliricidia Sepium* Jacq.) memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah keturunan *S. oryzae* L. Hasil rata-rata jumlah keturunan *S. oryzae* L. setelah dilanjutkan uji BNT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah keturunan *S. oryzae* L. setelah pemberian beberapa dosis tepung daun gamal

Dosis tepung daun gamal	Jumlah keturunan <i>S. oryzae</i> L. (ekor)
0 g/100 g beras	17,75 a
2 g/100 g beras	13,25 ab
4 g/100 g beras	12,25 b
6 g/100 g beras	12,00 b
8 g/100 g beras	9,75 b

Angka yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5% setelah ditransformasi menggunakan formula $\sqrt{y+0,5}$

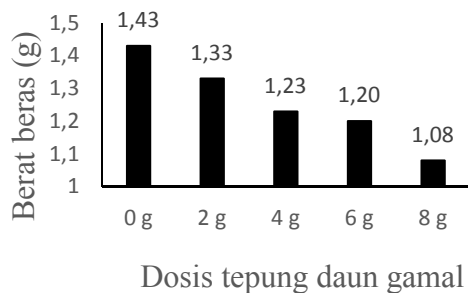
Tabel 4 memperlihatkan bahwa pemberian perlakuan tepung daun gamal mampu menurunkan jumlah keturunan menjadi sebesar 9,75-17,75 ekor. Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 0 g/100 g beras cenderung menyebabkan jumlah keturunan tertinggi sebesar 17,75 ekor berbeda tidak nyata dengan perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 2 g/100 g beras, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini dikarenakan pada perlakuan ini tidak ada pengaruh dari bahan aktif flavonoid sehingga tidak berdaya racun dan tidak menyebabkan mortalitas *S. oryzae* L. Tidak adanya kematian *S. oryzae* L. menyebabkan jumlah keturunan semakin banyak.

Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 2 g/100 g beras menyebabkan jumlah keturunan *S. oryzae* L. sebesar 13,25 ekor dan berbeda tidak nyata

terhadap perlakuan lainnya. Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 4 g/100 g beras menyebabkan jumlah keturunan *S. oryzae* L. sebesar 12,25 ekor berbeda nyata dengan perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 0 g/100 g beras, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 2 g/100 g beras, 6 g/100 g beras dan 8 g/100 g beras. Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 6 g/100 g beras dan 8 g/100 g beras menyebabkan jumlah keturunan yang cenderung sedikit yaitu masing-masing sebesar 12,00 ekor dan 9,75 ekor. 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 *S. oryzae* L. yang tinggi menyebabkan jumlah keturunan *S. oryzae* L. akan semakin sedikit.

Penyusutan Berat Beras (%)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa dosis tepung daun gamal (*Gliricidia Sepium* Jacq.) memberikan pengaruh yang nyata terhadap penyusutan berat beras oleh *S. oryzae* L. Persentase penyusutan berat beras dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata penyusutan berat beras oleh *S. oryzae* L. setelah pemberian beberapa dosis tepung daun gamal

Gambar 2 memperlihatkan bahwa perlakuan tepung daun gamal dengan dosis berbeda menunjukkan penyusutan berat beras yang berbeda. Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 0 g/100 g beras cenderung menunjukkan penyusutan berat

beras lebih tinggi yaitu sebesar 1,43%. Tingginya penyusutan berat beras ini diduga karena tidak adanya senyawa flavonoid dari tepung daun gamal sehingga aktivitas makan *S. oryzae* L. tidak terganggu sampai akhir pengamatan.

Peningkatan dosis tepung daun gamal menjadi 2 g/100 g beras menyebabkan penyusutan berat beras menjadi 1,33%. Saat dosis tepung daun gamal ditingkatkan menjadi 4 g/100 g beras penyusutan berat beras semakin rendah yaitu 1,23%. Peningkatan dosis yang terus diberikan menjadi 6 g/100 g beras menyebabkan penyusutan berat beras semakin rendah (1,20%) dan semakin rendah pada dosis 8 g/100 g beras dengan penyusutan berat beras sebesar 1,08%.

Pembahasan

Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 2 g/100 g beras menyebabkan waktu awal kematian *S. oryzae* L. selama 159,50 jam setelah aplikasi berbeda tidak nyata dengan perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 4 g/100 g beras, namun berbeda nyata dengan perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 0 g/100 g beras, 6 g/100 g beras dan 8 g/100 g beras. Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 4 g/100 g beras menyebabkan waktu awal kematian *S. oryzae* L. selama 102,25 jam berbeda nyata dengan dosis 0 g/100 g beras dan 8 g/100 g beras, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 2 g/100 g beras dan 6 g/100 g beras.

Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 6 g/100 g beras menyebabkan waktu awal kematian selama 61,50 jam setelah aplikasi berbeda tidak nyata dengan dosis 4 g/100 g beras dan 8 g/100 g beras, namun berbeda nyata dengan dosis 0 g/100 g beras dan 2 g/100 g beras. Peningkatan dosis yang diberikan menyebabkan waktu awal kematian *S. oryzae* L. semakin cepat terjadi. Hal ini diduga bahwa kandungan bahan aktif yang semakin tinggi maka daya racunnya semakin tinggi sehingga waktu awal kematian semakin cepat terjadi. Hal ini diperkuat oleh Natawigena (1993) bahwa proses kematian serangga uji akan

semakin cepat dengan bertambahnya dosis yang diberikan.

Kemampuan daya bunuh tepung daun gamal disebabkan karena adanya kandungan senyawa metabolit sekunder yang bersifat toksin, salah satunya adalah senyawa flavonoid (Nukmal et al., 2010). Hal ini didukung oleh Robinson (1995) yang menyatakan bahwa senyawa flavonoid dapat bekerja sebagai inhibitor yang kuat pada proses pernafasan.

Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 8 g/100 g beras cenderung menunjukkan waktu awal kematian tercepat yaitu 31,50 jam namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 6 g/100 g beras dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga respon *S. oryzae* L. relatif sama dengan peningkatan dosis yang diberikan, sehingga dengan peningkatan dosis menunjukkan berbeda tidak nyata terhadap waktu awal kematian. Hal ini diperkuat oleh pendapat Dadang dan Prijono (2008) bahwa suatu serangga memiliki kepekaan terhadap senyawa bioaktif yang dapat dipengaruhi oleh kemampuan metabolik serangga yang bisa menyingkirkan dan menguraikan bahan racun dari tubuhnya.

Peningkatan dosis yang diberikan menyebabkan LT_{50} *S. oryzae* L. semakin cepat terjadi. Perlakuan dengan dosis tinggi mengandung bahan aktif yang tinggi, sehingga daya racunnya juga tinggi. Daya racun yang tinggi akan mengakibatkan *S. oryzae* L. cepat mengalami kematian. Hal ini sesuai dengan pernyataan Purba (2007) bahwa peningkatan dosis berbanding lurus dengan peningkatan bahan racun, sehingga daya bunuh akan semakin tinggi. Pernyataan ini juga diperkuat oleh Mulyana (2002) yang menyatakan bahwa pemberian dosis yang tinggi menyebabkan serangga uji cepat mengalami kematian, hal ini disebabkan banyaknya bahan aktif yang masuk ke dalam tubuh serangga.

Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 8 g/100 g beras cenderung menunjukkan LT_{50} *S. oryzae* L. tercepat (282,80 jam) dan menunjukkan hasil yang sama pada waktu awal kematian *S. oryzae* L. dengan kematian tercepat yaitu 31,50 jam setelah aplikasi. Hal ini terjadi karena

semakin tinggi dosis yang diberikan akan meningkatkan daya kerja bahan aktif tersebut, sehingga dapat mempercepat waktu awal kematian dan LT_{50} *S. oryzae* L. Cepatnya waktu yang dibutuhkan untuk mematikan 50% *S. oryzae* L. pada perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 8 g/100 g beras disebabkan oleh banyaknya senyawa flavonoid yang masuk ke dalam tubuh *S. oryzae* L. Tepung daun gamal sebagai fumigan yang masuk ke dalam tubuh serangga melalui sistem pernafasan *S. oryzae* L. bekerja sebagai racun saraf. Bahan aktif flavonoid mengganggu sistem saraf dan mengakibatkan impuls saraf tidak dapat berjalan secara normal sehingga serangga tidak mampu merespon rangsangan (Tukimin dan Rijal, 2002).

Bahan aktif insektisida yang masuk melalui saluran pernafasan akan berikatan dengan enzim dalam darah yaitu kolinesterase yang berfungsi untuk menghidrolisis asetil kolin. Kolinesterase apabila berikatan dengan bahan aktif maka akan terjadi penurunan aktivitas kolinesterase 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 dan mengakibatkan kematian (Anonim, 2010).

Pemberian dosis tepung daun gamal yang berbeda menyebabkan adanya perbedaan waktu kematian *S. oryzae* L. setelah diberikan perlakuan pada hari yang sama. Sesuai dengan pendapat Natawigena (2000) bahwa proses kematian hama akan semakin cepat dengan pertambahan dosis yang digunakan pada saat aplikasi. Adanya perbedaan waktu kematian *S. oryzae* L. menyebabkan mortalitas harian yang terjadi mengalami fluktuasi.

Puncak kematian *S. oryzae* L. tertinggi terjadi pada hari ke 1 dan 2 yaitu pada perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 6 g/100 g beras dan 8 g/100 g beras dimana *S. oryzae* L. menunjukkan mortalitas harian sebesar 7,5%. Hal ini diduga pemberian perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 8 g/100 g beras

dibandingkan dengan perlakuan lainnya sudah mampu mematikan *S. oryzae* L. Hal ini terjadi karena perlakuan dengan dosis tertinggi mengandung bahan aktif yang tinggi, sehingga daya racunnya juga tinggi. Daya racun yang tinggi akan mengakibatkan *S. oryzae* L. cepat mengalami kematian. Menurut Nismah et al. (2011) kemampuan daya bunuh ekstrak air serbuk daun gamal disebabkan karena adanya kandungan senyawa metabolit sekunder yang bersifat toksin, salah satunya adalah senyawa flavonoid. Flavonoid dapat bekerja sebagai inhibitor yang kuat pada proses pernafasan. Beberapa flavonoid menghambat fosfodiesterase, aldoreduktase, monoamina oksidase, protein kinase, baik transkriptase, maupun DNA polymerase. Flavonoid juga merupakan senyawa pereduksi yang baik karena menghambat reaksi oksidasi baik secara enzim maupun nonenzim.

Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 8 g/100 g beras cenderung menunjukkan mortalitas total *S. oryzae* L. tertinggi yaitu 70,00% berbeda tidak nyata dengan perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 6 g/100 g beras, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Peningkatan dosis tepung daun gamal cenderung menunjukkan peningkatan terhadap mortalitas total *S. oryzae* L. Hal ini disebabkan semakin tinggi dosis yang diberikan maka kandungan bahan aktif flavonoid juga semakin tinggi, sehingga menyebabkan mortalitas total *S. oryzae* L. juga semakin besar. Pernyataan ini didukung oleh Natawigena (2000) yang menyatakan bahwa proses kematian hama akan semakin cepat dengan tingginya dosis yang digunakan pada saat aplikasi

Senyawa yang terkandung di dalam daun gamal bekerja sebagai racun saraf yang masuk ke dalam tubuh *S. oryzae* L. sebagai racun pernafasan. Dubey et al. (2008) menyatakan bahwa aktifitas biologi flavonoid terhadap serangga dapat bersifat racun pernafasan atau fumigan. Untung (1993) mengemukakan bahwa fumigan merupakan insektisida yang mudah menguap menjadi gas dan masuk ke dalam tubuh serangga melalui sistem pernafasan atau sistem trakea yang kemudian

diedarkan ke seluruh tubuh. Lu (1994) mengatakan bahwa senyawa toksin yang masuk ke dalam tubuh serangga akan mempengaruhi metabolisme dalam tubuhnya, proses metabolisme tersebut membutuhkan energi. Semakin banyak senyawa racun yang masuk ke tubuh serangga menyebabkan energi yang dibutuhkan untuk proses netralisir semakin besar. Banyaknya energi yang digunakan untuk menetralsir senyawa racun tersebut menyebabkan penghambatan terhadap metabolisme yang lain sehingga serangga akan kekurangan energi dan akhirnya mati.

Perlakuan tepung daun gamal dengan dosis 8 g/100 g beras mampu mematikan *S. oryzae* L. sebesar 70,00%, namun belum efektif untuk mengendalikan *S. oryzae* L. Pendapat ini sesuai dengan pernyataan Prijono (2008) yang mengemukakan bahwa pestisida nabati dikatakan efektif sebagai pestisida apabila perlakuan tersebut dapat mengakibatkan tingkat kematian lebih dari 80%.

Jumlah keturunan *S. oryzae* L. dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan diantaranya suhu dan kelembaban. Menurut Manaf et al. (2005) kondisi optimum untuk pertumbuhan dan perkembangan *S. oryzae* L. adalah pada suhu 25-30°C dan kelembaban 70-75%. Hasil pengamatan menunjukkan rata-rata suhu selama penyimpanan satu bulan yaitu 29,21°C, sedangkan rata-rata kelembaban selama satu bulan yaitu 73,89%. Faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban yang terdapat di laboratorium mampu mendukung pertambahan jumlah keturunan *S. oryzae* L.

Lamanya waktu penggunaan perlakuan juga mempengaruhi jumlah keturunan *S. oryzae* L. Penggunaan tepung daun gamal selama 30 hari mempengaruhi kemampuan bahan aktif dalam mengendalikan *S. oryzae* L. sehingga tidak mampu menekan jumlah keturunan. Hal ini disebabkan daya racun dan keefektifan tepung daun gamal pada tiap-tiap dosis menurun. Menurut Setyowati (2004) bahan-bahan nabati cepat terurai dan residunya mudah hilang, karena senyawa kimianya mudah terdegradasi oleh factor lingkungan diantaranya suhu dan kelembaban.

Penyusutan berat beras berbanding lurus dengan jumlah keturunan *S. oryzae* L., peningkatan dosis tepung daun gamal yang diberikan belum mampu menekan jumlah keturunan *S. oryzae* L. sehingga mengakibatkan terjadinya susut berat beras. Penyusutan berat beras terjadi karena selama penyimpanan *S. oryzae* L. memakan beras. Semakin banyak jumlah keturunan *S. oryzae* L. maka semakin tinggi aktivitas *S. oryzae* L. memakan beras dan penyusutan berat beras semakin besar. Kerusakan beras yang semakin besar menyebabkan berat beras akan semakin menurun. Menurut Kartasapoetra (1991) makanan yang cukup sangat diperlukan pada tingkat hidup serangga, terutama sejak penetasan telur berlanjut pada stadium larva dan pada tingkat imago. Harahap (2005) menyatakan bahwa tingkat kerusakan bahan pangan yang disimpan mempunyai korelasi positif terhadap populasi serangga yang dijumpai dalam tempat penyimpanan. Kerusakan bahan pangan yang semakin tinggi disebabkan semakin tingginya jumlah serangga yang ditemukan.

KESIMPULAN

Pemberian dosis tepung daun gamal tertinggi yaitu 8 g/100 g beras menyebabkan waktu awal kematian *S. oryzae* L. tercepat 31,50 jam, *lethal time* 50 *S. oryzae* L. selama 282,8 jam dan mortalitas total *S. oryzae* L. sebesar 70% namun dosis tersebut belum efektif sebagai insektisida nabati. Pemberian dosis tepung daun gamal 8 g/100 g beras menyebabkan pertambahan jumlah keturunan terendah sebanyak 9,75 ekor dan penyusutan berat beras terendah sebesar 1,08%.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010. Siklus Hidup *Sitophilus oryzae*. <http://www.grainscanada.gc.ca>. Diakses pada tanggal 12 Maret 2015.
- Dadang, D. Priyono. 2008. Insektisida Nabati. Departemen Proteksi Tanaman Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dubey NK., B Srivastava, A Kumar. 2008. Current status of plant product as botanical pesticides in storage pest management. *J. of Biopesticides*, 1 (2): 182-186.
- Harahap IS. 2005. Hama Primer dan Sekunder (Kuliah 2). Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hasnah M., Rahim, L Suryanti. 2014. Efikasi serbuk lada hitam dalam mengendalikan hama *Sitophilus zeamais* pada biji jagung selama penyimpanan. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*, 16 (2): 23-32.
- Kartasapoetra. 1987. Hama Hasil Tanaman dalam Gudang. Bumi Aksara. Jakarta.
- Lu FC. 1994. Toksikologi Dasar: Asas, Organ Sasaran dan Penilaian Resiko. Edisi ke-2. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Manaf S., E Kusmini, Helmiyetti. 2005. Evaluasi daya repeleksi daun nimba (*Azadirachta indica* A. Juss) terhadap hama gudang *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae). *Jurnal Garden* 1(1): 23-29.
- Mulyana. 2002. Ekstraksi senyawa aktif alkaloid, kuinon dan saponin dari tumbuhan kecubung sebagai larvasida dan insektisida terhadap nyamuk *Aedes aegypti*. Skripsi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Natawigena H. 1993. Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman. Triganda Karya. Bandung.
- _____. 2000. Pestisida dan Kegunaannya. Armico. Bandung.
- Nismah N., Utami, GD Pratami. 2011. Isolasi senyawa flavonoid dari ekstrak air serbuk daun gamal (*Gliricidia maculata*) dan uji toksisitas terhadap hama kutu putih pepaya (*Paracoccus marginatus*). Di dalam Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Entomologi Indonesia Cabang Bandung. 10-12 Februari 2011. Bandung.

- Nukmal N., N Utami, U Suprpto. 2010. Skrining potensi daun gamal (*Gliricidia maculata* Hbr.) sebagai insektisida nabati. Laporan Penelitian Universitas Lampung, Lampung.
- Prijono D. 2008. Bahan Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami. Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Purba S. 2007. Uji efektifitas ekstrak daun mengkudu (*Morinda citrifolia*) terhadap *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) di laboratorium. [Skripsi] Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan
- Robinson T. 1995. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Diterjemahkan oleh K. Padmawinata. ITB. Bandung.
- Setyowati D. 2004. Pengaruh Macam Pestisida Organik dan Interval Penyemprotan terhadap Populasi Hama Thrips, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal* 6: 163-167.
- Tukimin SW, M Rijal. 2002. Pengaruh ekstrak daun gamal (*Gliricidia sepium*) terhadap mortalitas kutu daun kapas *Aphis gossypii* Glover. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.
- Untung K. 1993. PengantarPengelolaan Hama Terpadu. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.