

Toksisitas Biji *Annona Squamosa* Terhadap Kumbang Tepung (*Tribolium castaneum*) pada Tepung Gandum

Subagiya¹⁾, Ato Sulisty¹⁾, Umi Nurchasanah²⁾

ABSTRACT

Wheat (*Triticum aestivum*) is one of main food source with carbohydrates which is consumed by world people. The loss of wheat during storage is caused by pests attack. Flour beetle (*Tribolium castaneum*) is one of the main pests of wheat flour. Biological insecticides is a solution to solve the attack of warehouse pests. The aim of research was to study the effectiveness of srikaya seeds on *T. castaneum* in wheat flour and to study the quality of wheat flour after the application srikaya seeds to *T. castaneum*. The research were be held in Pandan Rejo Village, Kebakkramat Sub-District, Karanganyar Regency on 105 asl altitude during September until October 2017. The research used Complete Randomized Design (CRD) with two factors of four repetitions. Dose treatment for Srikaya seeds consisted of four levels of controls, 2.5 g/100 g wheat, 5 g/100 g wheat, and 10 g/100 g of wheat and the form of application consist of two kinds are 0.5 mm srikaya seed and 1 mm srikaya seed. Research variables which are observed were toxicity srikaya seed, imago mortality, moisture content, wheight shrinkage of wheat, color of wheat, and odor of wheat. The result show that LD50 of srikaya seed on a size 0.5 mm is 3.97 g/100 g wheat flour and size 1 mm is 4.70 g/100 g wheat flour. The application of the srikaya seed to minimize changes in quality wheat. The lowest shrinkage weight is 2.43 g and highest on the control of wheat color 5.805 g. control treatment from while to white murky scales (2). Scent control treatment of wheat does not become musty semlling scented (1).

Keywords : Botanical Pesticides, Srikaya seeds, *Tribolium castaneum*, Wheat flour

PENDAHULUAN

Penyimpanan tepung gandum merupakan rangkaian tahapan proses pascapanen yang bertujuan untuk mempertahankan jumlah dan mutu produk sampai menunggu proses selanjutnya. Penyimpanan umumnya dilakukan setelah gandum dikeringkan sampai menunggu proses pengangkutan atau penjualan. Kerusakan gandum selama penyimpanan di sebabkan oleh beberapa faktor meliputi faktor fisik (suhu dan kelembaban), faktor biologi (mikroflora dan vertebrata), dan faktor teknis (kondisi gudang penyimpanan, metode serta lama waktu penyimpanan). Serangga hama gudang banyak merusak adalah jenis kumbang Coleoptera, salah satunya yaitu *Tribolium castaneum*.

T. castaneum termasuk dalam ordo coleoptera dan keluarga tenebrionidae. *T. castaneum* ini menyerang produk terutama dalam bentuk tepung. *T. castaneum* mengalami metamorfosis sempurna yaitu meliputi telur, larva, pupa, dan imago (Sreeramoju et al. 2016). Penggunaan insektisida kimia menjadi pilihan utama dalam mengatasi permasalahan tersebut. Insektisida kimia dapat berdampak negatif pada lingkungan dan akumulasi residu racun pada produk yang ada di penyimpanan.

Pengendalian hama *T. castaneum* menurut Sakul et al. (2012), masih menggunakan pestisida dan fumigasi sampai saat ini. Fumigan yang digunakan dalam fumigasi di gudang-gudang bulog saat ini terdiri dari phosphine dan metyl bromide. Insektisida nabati dapat menjadi alternatif sebagai sarana pengendalian hama yang ramah lingkungan. Srikaya merupakan salah satu jenis tanaman yang potensial digunakan sebagai insektisida nabati karena biji mengandung senyawa bioaktif annonain yang terdiri dari squamosin dan asimisin yang bersifat racun terhadap serangga (Kadja 2010). Biji srikaya mengandung 42-45% lemak, annonain, dan skuamosin (golongan asetogenin) yang bersifat racun kontak dan racun perut terhadap serangga (Wardhana et al. 2005).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Pandan Rejo, Kecamatan Kebakkramat, Kabupaten Karanganyar. Ketinggian tempat 105 mdpl. Percobaan dilaksanakan bulan September - Oktober 2017. Bahannya meliputi tepung gandum, biji srikaya, imago *T. castaneum*. Alatnya yaitu gelas plastik, mortar, kain kasa, kertas label, blender, saringan 0,5 mm, saringan 1 mm, timbangan analitik, kamera, isolasi, nampan, oven, dan alat tulis.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama dosis yaitu kontrol, dosis 2,5 g/100 g tepung gandum, dosis 5 g/100 g tepung gandum, dan dosis 10 g/100 g tepung gandum. Faktor kedua ukuran biji srikaya yaitu biji ukuran 0,5 mm dan ukuran 1 mm, diulang 4 kali.

¹⁾Lecturer Staff of Study Program of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Sebelas Maret University (UNS) on Surakarta.

²⁾Undergraduate Student of Study Program of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, Sebelas Maret University (UNS) on Surakarta.

Contact Author: umince1@gmail.com

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Racun Biji Srikaya

Daya racun merupakan sifat-sifat biologi yang menentukan kapasitas bahan kimia untuk memberikan efek racun terhadap serangga uji. LD50 (Lethal dosis) merupakan dosis yang menyebabkan kematian sebesar 50% dari populasi serangga uji (Adamson 2016).

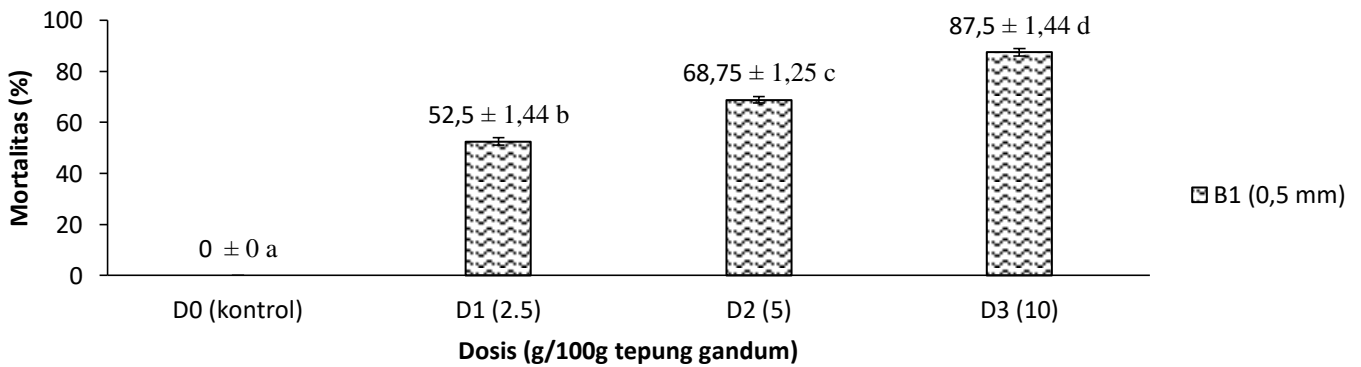
Tabel 1 Daya racun biji srikaya terhadap *T. castaneum* pada tepung gandum

Ukuran biji srikaya	LD50 (g/100 g tepung gandum)	
	Rata-Rata	Interval
B1 (Φ 0,5 mm)	3,97	2,85 - 5,10
B2 (Φ 1 mm)	4,70	3,27 - 6,24

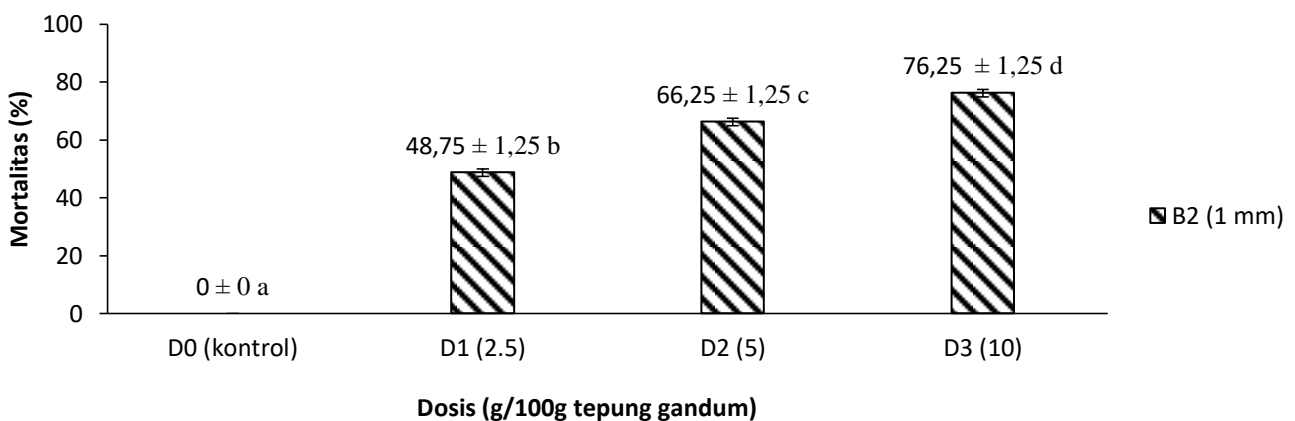
Tabel 1 menunjukkan hasil analisis probit terhadap *T. castaneum*, maka diperoleh nilai LD50 pada ekstrak biji srikaya dengan bentuk 0, 5 mm (B1) adalah sebesar 3,97 sedangkan ekstrak biji srikaya dengan bentuk 1 mm (B2) adalah sebesar 4,70. Artinya bahwa pada dosis bentuk 0,5 mm nilai LD50 yaitu 3,97 ekstrak biji srikaya dapat membunuh 50% hama *T. castaneum* dengan batas bawah 2,85 dan batas atas 5,10. Pada dosis bentuk 1 mm nilai LD50 yaitu 4,70 ekstrak biji srikaya dapat membunuh 50% hama *T. castaneum* dengan batas bawah 3,27 dan batas atas 6,24. Menurut Murtisiwi dan Lindawati (2016), semakin kecil nilai LD50 maka akan semakin toksik senyawa tersebut dan apabila semakin besar nilai LD50 maka semakin rendah toksisitasnya.

Mortalitas Imago

Mortalitas merupakan kematian yang terjadi pada hama yang diakibatkan oleh penggunaan insektisida. Berdasarkan hasil sidik ragam bahwa dosis dan bentuk memberikan pengaruh nyata terhadap mortalitas imago *T. castaneum*. Analisis sidik ragam menunjukkan adanya interaksi antara dosis dan bentuk terhadap mortalitas imago *T. castaneum*.



Gambar 1 Histogram pengaruh ekstrak biji srikaya ukuran 0,5 mm terhadap mortalitas *T. castaneum*



Gambar 2 Histogram pengaruh ekstrak biji srikaya ukuran 1 mm terhadap mortalitas *T. castaneum*

Berdasarkan Gambar 1 dan Gambar 2 dapat diketahui bahwa ada hubungan antara peningkatan mortalitas dengan bertambahnya pemberian dosis ekstrak biji srikaya. Mortalitas paling tinggi pada dosis 10 g/100 g tepung gandum (D3) dengan bentuk 0,5 mm (B1) sebesar 87,5%. Hasil mortalitas terendah pada perlakuan kontrol. yaitu sebesar 0%. Kandungan

senyawa biji srikaya memberikan pengaruh negatif bagi imago *T. castaneum*. Manfaat srikaya juga dilaporkan oleh Taslimah (2014) bahwa biji srikaya mengandung zat aktif annonain, squamosin, saponin, tannin, asimisin, alkaloid, dan resin yang dapat berdampak negatif terhadap mortalitas hama *T. castaneum*. Pemberian dosis yang tinggi menyebabkan semakin

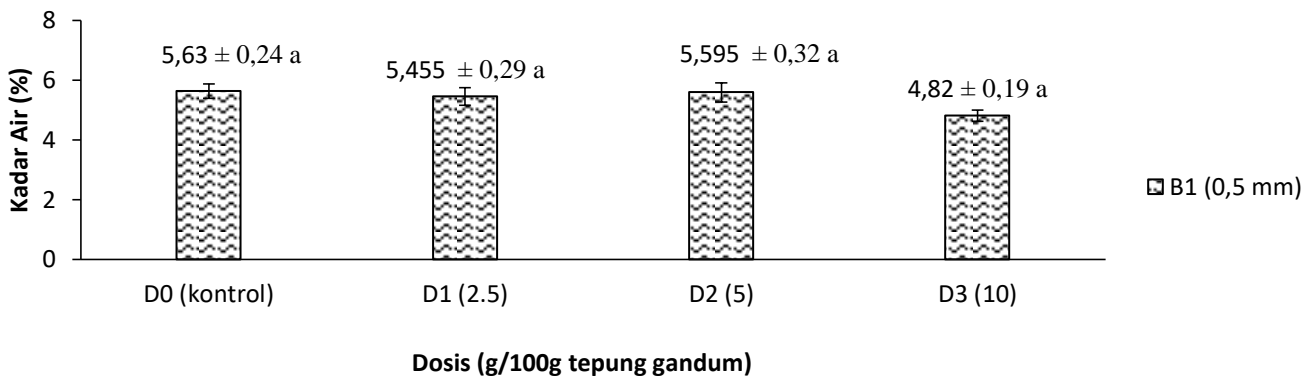
tingginya tingkat mortalitas hama. Biji srikaya mengandung alkaloid yaitu alkaloid mayor liriodenine dan oxoananlobine (Lebrini et al. 2010).

Kadar Air

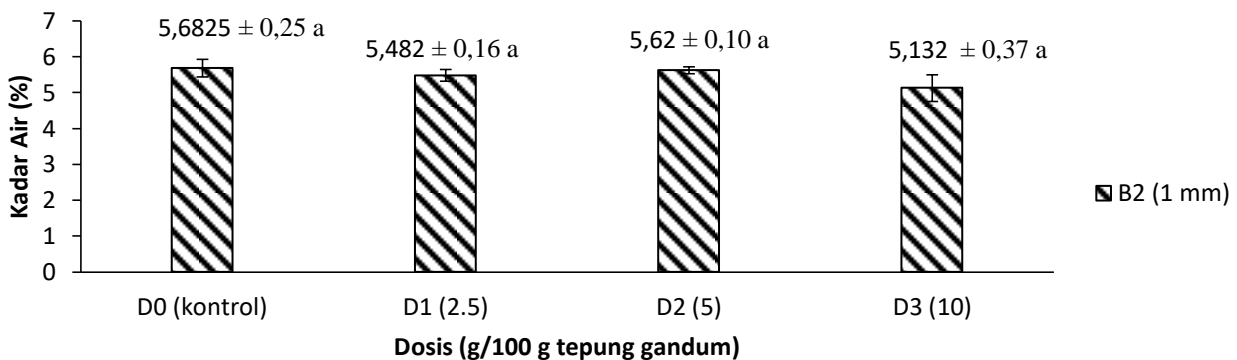
Kadar air merupakan salah satu indikator untuk mengetahui kualitas tepung gandum karena kadar air ini menentukan tingkat kekeringan dan mempunyai aspek terhadap daya simpan tepung gandum. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa dosis memberikan pengaruh nyata terhadap perubahan kadar air, sedangkan bentuk biji srikaya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap persentase perubahan kadar

air. Berdasarkan analisis sidik ragam tidak ada interaksi antara dosis dengan bentuk biji srikaya.

Berdasarkan Gambar 3 dan Gambar 4 dapat diketahui bahwa kadar air dengan perlakuan kontrol lebih tinggi sebesar 5,6825%, hal ini karena adanya serangan hama yang terus menerus tanpa pemakaian serbuk biji srikaya sebagai insektisida nabati. Menurut Cotton dan Wilbur (1974) menyatakan bahwa apabila terjadi kenaikan kadar air dapat menyebabkan bahan menjadi lembab dan lengket, timbul banyak jamur, dan berbau apek. Kadar air bahan apabila menurun maka terjadi proses perpindahan uap air, menyebabkan mikroba lain dapat tumbuh, sehingga dapat menyebabkan berkurangnya nilai estetis dari produk.



Gambar 3 Histogram kadar air tepung gandum dengan ekstrak biji srikaya ukuran 0,5 mm



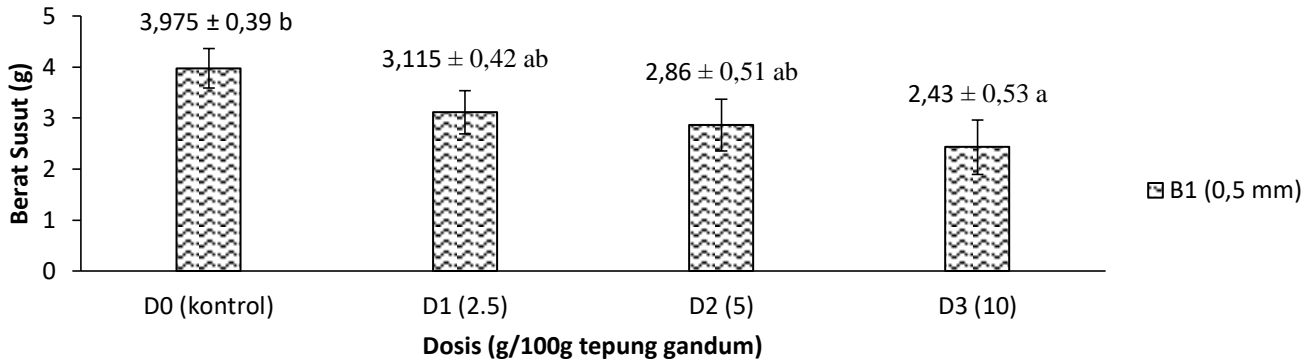
Gambar 4 Histogram kadar air tepung gandum dengan ekstrak biji srikaya ukuran 1 mm

Berat Susut Tepung Gandum

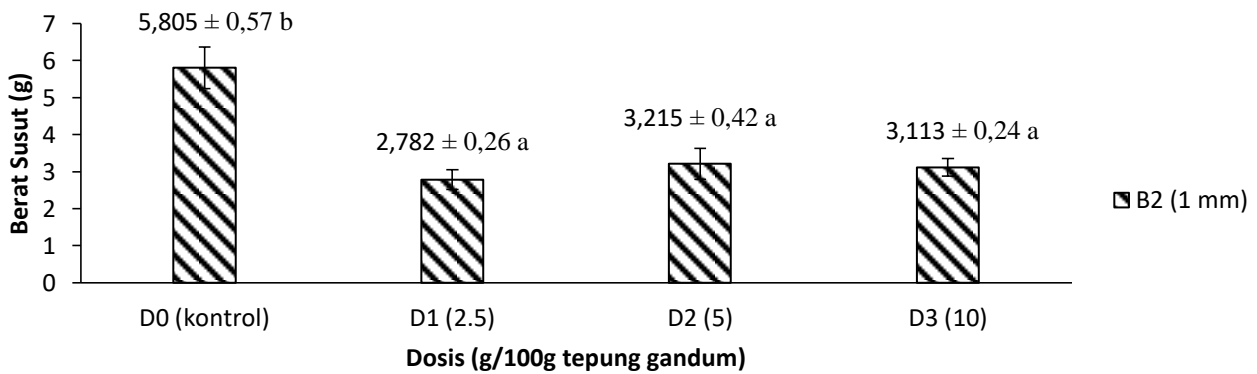
Berat susut bahan adalah jumlah selisih antara berat bahan diawal dikurangi berat bahan diakhir penelitian. Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa dosis dan bentuk memberikan pengaruh nyata terhadap perubahan berat tepung gandum. Analisis sidik ragam menunjukkan adanya interaksi antara dosis dan bentuk biji srikaya terhadap perubahan berat pada tepung gandum.

Berdasarkan gambar 5 dan gambar 6 dapat diketahui bahwa ada hubungan antara perubahan berat susut tepung gandum dengan bertambahnya pemberian dosis ekstrak biji srikaya apabila semakin tinggi dosis yang diberikan maka dapat menekan penyusutan berat pada tepung gandum. Berat susut paling tinggi pada kontrol (D0) dengan bentuk 1 mm (B2) sebesar 5,805 gram. Hasil berat susut tepung

gandum terendah pada dosis 10 g/100 g gandum (D3) dengan bentuk 0,5 mm (B1) yaitu sebesar 2,43 gram. Menurut Sagheer et al. (2014) bahwa komoditas yang disimpan rentan terhadap serangan serangga *T. castaneum* dan kualitas makanan yang memburuk. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Ajayi dan Rahman (2006) yang menunjukkan bahwa kehilangan hasil secara ekonomi terjadi pada tepung gandum yang disebabkan oleh hama pascapanen *T. castaneum*. Aktivitas makan yang dilakukan oleh hama pascapanen *T. castaneum* menyebabkan bahan pangan di penyimpanan mengalami kehilangan berat. Menurut Fedina dan Lewis (2007) bahwa *T. castaneum* sebagai hama kosmopolitan produk di dalam penyimpanan. Menurut Sulistyani (2009), biji srikaya mengandung senyawa polifenol, flavonoid, tannin, alkaloid, dan tannin sehingga dengan pemberian biji srikaya dapat menekan susut bobot pada bahan tepung gandum.



Gambar 5 Histogram selisih perubahan berat susut tepung gandum dengan ekstrak biji srikaya ukuran 0,5 mm



Gambar 6 Histogram selisih perubahan berat susut tepung gandum dengan ekstrak biji srikaya ukuran 1 mm

Warna Tepung Gandum

Tabel 2 menunjukkan tingkat perubahan warna pada tepung gandum. Tingkat perubahan warna terjadi pada perlakuan kontrol (D0), dosis 5 g/100 g gandum (D2), dan dosis 10 g/100 g gandum (D3), sedangkan pada perlakuan dosis 2,5 g/100 g gandum (D1) tidak mengalami perubahan warna. Hal ini dikarenakan bahwa warna tepung gandum dipengaruhi oleh tingkat konsentrasi dari beberapa biji srikaya yang

diaplikasikan pada dosis 5 g/100 g gandum dan 10 g/100 g gandum sedangkan pada kontrol perubahan warna diakibatkan karena adanya aktifitas dari *T. castaneum* seperti sisa hasil sekresi. Menurut Prendeville dan Stevens (2002) yang menyatakan bahwa peningkatan jumlah *T. castaneum* selama penyimpanan akan meningkatkan senyawa benzokuinon yang berasal dari sekresi *T. castaneum*. Kriteria pengamatan ini mengacu pada penelitian sebelumnya oleh Siregar et al. (2010).

Tabel 2 Perubahan warna tepung gandum setelah aplikasi biji srikaya

Perlakuan dosis (g/100 g tepung gandum)	Skala Warna	
	B1 (Φ 0,5 mm)	B2(Φ 1 mm)
Kontrol	2	2
2,5	1	1
5	2	2
10	2	2

Skala : Putih = 1; Putih keruh = 2; Kecoklatan = 3; Kehitaman = 4

Aroma Tepung Gandum

Tabel 3 menunjukkan tingkat perubahan aroma pada tepung gandum. Tingkat perubahan aroma gandum terjadi pada perlakuan kontrol (D0) dan dosis 2,5 g/100 g gandum (D1). Hal ini dikarenakan konsentrasi beberapa biji srikaya sebagai insektisida nabati menyebabkan aroma tepung gandum tidak beraroma apek. Perlakuan kontrol beraroma apek karena adanya serangan *T. castaneum* secara terus

menerus sehingga meninggalkan sisa hasil sekresi yang menimbulkan aroma gandum berbau tidak sedap (apek). Menurut Singh dan Prakash (2015) bahwa infestasi oleh kumbang ini menghasilkan bau tidak menarik (bau apek) karena hasil dari sekresi benzoquinones dari kelenjar perut. Menurut Lis et al. (2011) yang menyatakan bahwa hama *T. castaneum* dapat menyebabkan kerusakan kimiawi karena aktifitas enzim lipase dan benzokuinon yang berasal dari hasil sekresi *T. castaneum*. Benzokuinon berwarna kuning

cerah, jingga atau merah dan berbau tajam sehingga tepung berbau apek dan tengik. Kriteria pengamatan ini mengacu pada penelitian sebelumnya oleh Siregar et al. (2010) yaitu dengan menggunakan skala.

Tabel 3 Perubahan aroma tepung gandum setelah aplikasi biji srikaya

Perlakuan dosis (g/100 g tepung gandum)	Skala Warna	
	B1 (Φ 0,5 mm)	B2 (Φ 1 mm)
Kontrol	1	1
2,5	2	2
5	3	3
10	3	3

Skala : Apek = 1; Agak apek= 2; Tidak apek = 3

KESIMPULAN

- LD50 biji srikaya pada ukuran 0,5 mm yaitu 3,97 g/100 g tepung gandum dan ukuran 1 mm yaitu 4,70 g/100 g tepung gandum.
- Aplikasi biji srikaya dapat meminimalisir perubahan kualitas tepung gandum. Berat susut terendah yaitu 2,43 g dan tertinggi pada kontrol sebesar 5,805 g. Warna tepung gandum perlakuan kontrol dari warna putih menjadi putih keruh (skala 2). Aroma tepung gandum perlakuan kontrol dari tidak beraroma menjadi beraroma apek (skala 1).

DAFTAR PUSTAKA

www.gain.fas.usda.gov/grain/and/feed/annual.pdf.

Adamson RH. 2016. The acute lethal dose 50 (LD50) of caffeine in albino rats. *J Regulatory Toxicology and Pharmacology* 80: 274-276. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ytrph.2016.07.011>.

Ajayi FA, Rahman SA. 2006. Susceptibility of some staple processed meals to red flourbeetle, *Tribolium castaneum* (herbst) (coleoptera: tenebrionidae). *J Biological Sciences* 9: 1744-1748.

Cotton RT, Wilbur DA. 1974. *Stored of cereal grains and their product*. Minnesota: American Association of Cereal Chemist Inc. St. Paul.

Fedina TY, Lewis SM. 2007. Effect of *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae) nutritional environment, sex, and mating status on response to commercial pheromone traps. *J Economic Entomology* 100(6): 1924-1927.

Lebrini M, Robert F, Roos C. 2010. Inhibition effect of alkaloids extract from annona squamosa plant on the corrosion of c28 steel in normal hydrochloric acid medium. *Journal of Electrochemical Science* 5: 1698-1712.

Lis LB, Bakula T, Baranowski M, Czarnewicz A. (2011). The carcinogenic effects of benzokouinon produced by the flour beetle. *J Veterinary Sciences* 14(1): 159-164.

Murtisiwi L, Lindawati NY. 2016. Uji toksisitas akut kapsul bawang putih lanang (*Allium sativum* Linn). *J Ilmiah Manuntung* 2(2): 179-188. ISSN: 2477-1821.

Prendeville HR, Stevens L. 2002. Microbe inhibition by *Tribolium* flour beetles varies with beetle species,

strain, sex, and microbial group. *J Chemistry Ecology* 28(6): 1183- 1190.

Sagheer M, Hasan MU, Hassan MN, Farhan M, Khan FZA, Rahman A. 2014. Repellent effects of selected medicinal plant extracts against rust-red flour beetle, *Tribolium castaneum* (herbst) (coleoptera: tenebrionidae). *Journal of entomology and zoology studies* 2(3): 107-110.

Sakul EH, Manoppo JSS, Taroteh D, Gerungan RIF, Gugule S. 2012. Pengendalian hama kumbang lorong (*Sitophilus oryzae* L.) dengan menggunakan ekstrak biji panggi (*Pangium edule* Reinw.). *J Eugenia* 18(3): 186-197.

Singh S, Prakash S. 2015. Effect of temperature and humidity on the culture of *Tribolium castaneum* herbst (coleoptera: tenebrionidae) in the laboratory. *Journal of scientific and research publications* 5(7): 1-6.

Siregar AZ, Tobing MC, Pinde, Lumongga. 2010. Pengendalian *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae) dan *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae) dengan beberapa serbuk biji sebagai insektisida botani ramah lingkungan. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. URL: <http://jurnal.usu.ac.id>.

Sreeramoju P, Prasad MSK, Lakshmipathi V. 2016. Complete study of life cycle of *Tribolium castaneum* and its weight variations in the developing stages. *Journal of plant, animal, and environmental sciences* 6 (2): 95-100.

Sulistyani. 2009. The antiviral activity of srikaya seed ethanolic extract against Newcastle disease virus in chicken embryo. *J Indonesian of Pharmacy* 20(2): 1. DOI: <http://dx.doi.org/10.14499/indonesiaipharm0iss0pp62-67>.

Taslimah. 2014. Uji efikasi ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa*) sebagai bioinsektisida dalam upaya integrated vector management terhadap aedes aegypti. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. <http://repository.uinjkt.ac.id>.

Wardhana AH, Husein A, Manurung J. 2005. Efektifitas ekstrak biji srikaya (*Annona squamosa* L.) dengan pelarut air, methanol, dan heksan terhadap mortalitas larva caplak *Boophilus microplus* secara in vitro. *J Jitv* 10 (2): 134-142.