EnviroScienteae Vol. 19 No. 1, Februari 2023 ISSN 2302-3708 (online)
Halaman 41-49

EFEK PEMBERIAN DAUN CENGKEH (*Syzygium aromaticum* L.) DALAM MENGENDALIKAN HAMA (*Sitophilus oryzae*) PADA BERAS

The Effect of Giving Clove Leaves (*Syzygium aromaticum* L.) in Controlling Pests (*Sitophilus oryzae*) on Rice

Ruth Takil[1)], Maria Nindatu[2*)], Deford Cristy Birahy[3)], Debby Dijola Moniharapon[4)], Bustomi[5)]

[1,2,4)] Biologi FMIPA Universitas Pattimura; e-mail: marianindatu@yahoo.com*
[3)] Bioteknologi Institut Pertanian Bogor; e-mail: defrondbirahy@gmail.com
[5)] Agroteknologi FAPERTA Universitas Singaperbangsa Karawang; e-mail: bustomitomi10@gmail.com

Abstract

The storage period of stored rice will experience damage and shrinkage in quantity and quality. One of the causes of the decline in the quantity and quality of stored crops is the attack of the warehouse pest *Sitophilus oryzae* (rice lice). Sitophilus oryzae pest control can be done by using clove leaves. This study aimed to determine the effectiveness of clove leaf (*Syzygium aromaticum* L.) in controlling the pest *Sitophilus oryzae* and the leaf weight of clove (*Syzygium aromaticum* L.), which was effective in controlling the pest *Sitophilus oryzae*. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with five treatments and was repeated three times and analyzed one way ANOVA 95% if the BNT test followed a difference. This study showed that administering clove leaves with a weight of 15 g, 20 g, 25 g, and 30 g can control the pest *Sitophilus oryzae* in rice. This can be seen in the average mortality of *Sitophilus oryzae* on day 4. The weight of 15 g is 36,67%, the weight of 20 g is 48,33%, the weight of 25 g is 60,00%, and the weight of 30 g is 78,33%. ANOVA results showed that clove leaf treatment significantly affected the mortality rate of imago *Sitophilus oryzae*. This is indicated by the p-value> 0,05. In addition, from the results of the BNT test, it was found that the doses of 15 g, 20 g, 25 g, and 30 g showed an effect on the mortality of imago *Sitophilus oryzae*. This study concludes that clove leaf can control the pest *Sitophilus oryzae* on rice; the effective weight of clove leaves in controlling the pest *Sitophilus oryzae* on rice was 30 g, able to kill as much as 78,33%.

Keywords: Rice; Sitophilus oryzae; Syzygium aromaticum L.

PENDAHULUAN

Beras adalah bahan pangan utama bagi 90% penduduk Indonesia. Sesuai jenisnya beras bisa dibagi sebagai beras putih, beras merah, beras ketan hitam serta beras ketan putih. Beras ialah bahan pangan primer sebagai asal karbohidrat bagi sebagian besar rakyat Indonesia. Petani umumnya di ketika panen menyimpan berasnya digudang. Selama masa penyimpanan beras yang disimpan akan mengalami kerusakan serta penyusutan baik secara kuantitas juga kualitas. Salah satu penyebab menurunnya kuantitas dan kualitas hasil panen yang disimpan artinya serangan asal hama gudang. Salah satu hama gudang yang menyerang hasil panen beras ialah *Sitophilus oryzae* atau kutu beras (Yudansha *et al.* 2013).

Serangga hama gudang adalah salah satu hama yang sangat mengganggu sebab bisa menurunkan berat, kualitas, nilai jual

serta viabilitas benih (Ikhsan *et al*. 2013). Serangga hama yang menyebabkan kerusakan sangat besar merupakan genera Sitophilus. *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae) dijumpai dimana-mana dan artinya hama yang sangat berbahaya terhadap produk biji-bijian serta kacang-kacangan (Ikhsan *et al*. 2013). Sesuai orientasi serangan dan pola makannya, *Sitophilus oryzae* diklasifikasikan menjadi internal feeder yaitu serangga hama gudang yang bisa menyerang biji-bijian yang masih utuh dan belum diproses.

Serangga *Sitophilus oryzae* adalah salah satu hama pascapanen primer yang mengganggu biji-bijian yang disimpan. Serangga *Sitophilus oryzae* merupakan hama utama di beras. Selain itu, *Sitophilus oryzae* pula menyerang jenis pakan lain contohnya jagung, tepung terigu, kedelai, kacang tanah, kacang kapri serta kopra. Pakan yang disukai serangga ini memiliki taraf kerusakan yang lebih besar serta hal ini ditunjukkan sang korelasi yang berbanding lurus. Kerusakan yang terjadi di bahan simpan tadi bisa berupa kerusakan kuantitatif mirip penurunan berat bahan dan menyebabkan kerusakan kualitatif seperti perubahan warna, kontaminasi kotoran, bau tak lezat serta penurunan kandungan gizi (Antika *et al*. 2014). Sifat serangga hama *Sitophilus oryzae* ialah polifagus, yaitu bisa memakan lebih berasal satu jenis pakan. oleh sebab itu, perlu ditinjau tentang mortalitas *Sitophilus oryzae* sehingga bisa diketahui mortalitas imago serta taraf kerusakan di beras.

Pengendalian hama *Sitophilus oryzae* bisa dilakukan menggunakan daun cengkeh (Fajarwati *et al*. 2015). Cengkeh ialah tanaman rempah orisinil Maluku Utara/Kepulauan Maluku (Talahatu *et al*. 2015) serta sudah pada perdagangkan dan pada budidayakan secara turun-temurun pada bentuk perkebunan masyarakat. Pemisahan kandungan kimia asal daun cengkeh memberikan bahwa daun cengkeh mengandung saponin, eugenol, flavonoid serta tannin. Eugenol bekerja sebagai fumigan yang akan menguap serta menembus secara eksklusif ke integumen serangga sebagai akibatnya bisa melemahkan serta menghambat sistem saraf yang berperan menurunkan ensim asetil kolineterase. Sedangkan flavonoid artinya salah satu jenis senyawa yang bersifat racun/alelopati, ialah persenyawaan berasal gula yang terikat menggunakan flavon (Siti *et al*. 2013). Flavonoid memiliki sifat spesial yaitu bau yang sangat tajam, cita rasanya pahit, bisa larut pada air serta pelarut organik, dan mudah terurai pada temperatur tinggi (Faqihhudin *et al*. 2014).

Flavonoid beredar luas di tanaman, flavonoid ada di seluruh bagian tanaman termasuk daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, nektar, bunga, buah serta biji yang pula mengandung senyawa alelopati (Diana R Talahutu *et al*. 2015). Senyawa alelopati adalah senyawa yang bersifat toksik yang didapatkan oleh suatu tanaman. Senyawa alelopati asal tanaman atau mikro organisme yang berpengaruh menjadi herbisida sangat memberikan insentif bagi kesehatan serta kelestarian lingkungan (Faqihhudin *et al*. 2014).

Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang "**Efek Pemberian Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) dalam mengendalikan hama *Sitophilus oryzae* pada beras".**

Hipotesis dalam penelitian ini yaitu terdapat efektifitas daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) dalam mengendalikan hama *Sitophilus oryzae,* serta terdapat bobot daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) yang efektif dalam mengendalikan hama *Sitophilus oryzae*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) dalam mengendalikan hama *Sitophilus oryzae*, serta mengetahui bobot daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) yang efektif dalam mengendalikan hama *Sitophilus oryzae*.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen laboratorik, yaitu penelitian yang dilaksanakan menggunakan perlakuan daun cengkeh terhadap kutu beras. Hasil pengamatan rasio kematian kutu dibandingkan antar taraf perlakuan, pada Rancangan Acak Lengkap (RAL).

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan pada penelitian ini memakai Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 5 perlakuan dan tiga kali ulangan, perlakuan terdiri dari :

K1 = 0 g (kontrol) tanpa pemberian daun cengkeh.
K2 = 15 g daun cengkeh dalam 100 g beras.
K3 = 20 g daun cengkeh dalam 100 g beras
K4 = 25 g daun cengkeh dalam 100 g beras.
K5 = 30 g daun cengkeh dalam 100 g beras.

Masing-masing stoples beras dimasukkan 20 ekor hama *Sitophilus oryzae* dewasa.

Koleksi Daun Cengkeh

Daun cengkeh yang dipergunakan di penelitian ini diambil dari pohon cengkeh yang berada di pulau Ambon.

1. Persiapan media beras
   Beras diperoleh berasal gudang beras pada pulau Ambon dan masing-masing perlakuan memakai 100 g beras.
2. Proses Pembiakan Serangga Uji (*Sitophilus oryzae*)
   a. Proses pembiakan serangga uji dilakukan dengan mengambil imago *Sitophilus oryzae* dari beras yang telah terjangkit dari gudang penyimpanan, lalu di bawa ke laboratorium.
   b. *Sitophilus oryzae* yang sudah terkumpul diletakan didalam stoples yang ukuran tinggi 30 cm dan diameter 10 cm, yang sudah diberi pakan yaitu beras sebesar 1kg serta stoples ditutup menggunakan kain kasa lalu diikat memakai karet gelang, dan dibiarkan selama 4 minggu buat pembiakan. (Faustinus, 2015).
   c. Buat memperoleh imago yang seragam pada waktu investasi, hama sitophilus oryzae dibiakan sampai diperoleh imago sitophilus oryzae generasi ke 2 (Khasana, 2009). Kebutuhan hama uji sebanyak 300 ekor (15 unit percobaan dan 20 ekor *Sitophilus oryzae* per unit percobaan).

Analisis data

Buat membedakan antar perlakuan asal beberapa konsentrasi pengaruh daun cengkeh terhadap mortalitas Sitophilus oryzae maka dianalisis memakai analisis varian satu arah (ANOVA) ditaraf kepercayaan 95%, bila terdapat perbedaan bermakna antar perlakuan, maka di lanjutkan menggunakan uji BNT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

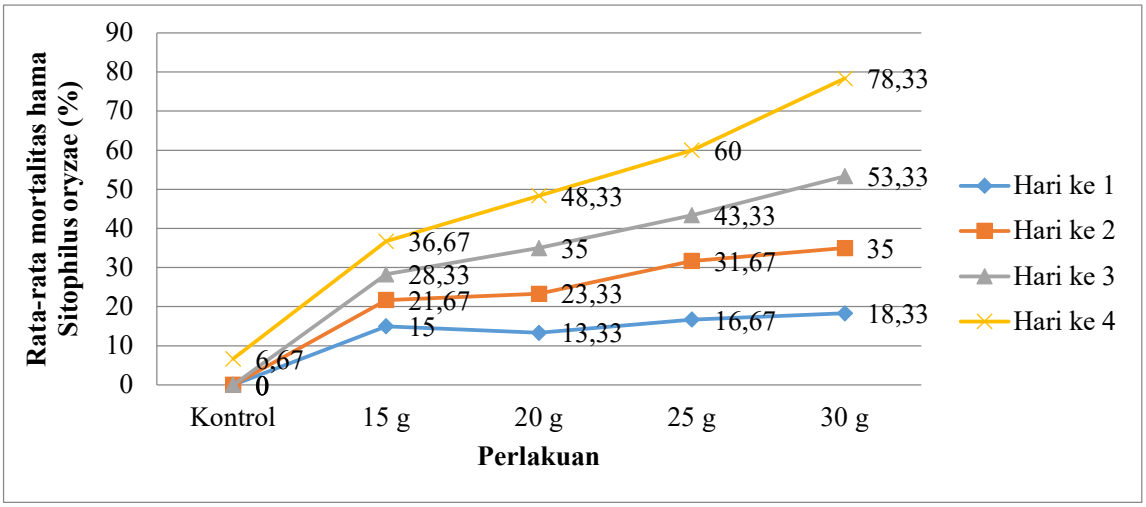
Hasil pengamatan terhadap mortalitas hama *Sitophilus oryzae* pada beras setelah diberi daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) dengan dosis 15 g, 20 g, 25 g dan 30 g dapat diihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Mortalitas Hama *Sitophilus oryzae* pada Beras setelah Diberi Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Perlakuan	Rata-rata Mortalitas Hama *Sitophilus oryzae* selama Pengamatan ± SD			
	Hari ke 1	Hari ke 2	Hari ke 3	Hari ke 4
Kontrol	0,00±0,00	0,00±0,00	0,00±0,00	6,67±2,89
15 g	15,00±5,00	21,67±7,64	28,33±5,77	36,67±2,89
20 g	13,33±7,64	23,33±2,89	35,00±5,00	48,33±5,77
25 g	16,67±2,89	31,67±2,89	43,33±2,89	60,00±5,00
30 g	18,33±2,89	35,00±8,66	53,33±10,41	78,33±15,28

Berdasarkan hasil pada Tabel 1 terlihat bahwa pemberian daun cengkeh dengan bobot 15 g, 20 g, 25 g dan 30 g dapat mengendalikan hama *Sitophilus oryzae* pada beras. Hal ini dapat dilihat pada rata-rata mortalitas hama *Sitophilus oryzae* pada hari ke 4. dimana bobot 15 g sebesar 36,67%, bobot 20 g sebesar 48,33%, bobot 25 g sebesar 60,00% dan bobot 30 g sebesar 78,33%. Hasil pengamatan juga menunjukkan bahwa lama waktu pengamatan berpengaruh terhadap hama *Sitophilus oryzae* pada beras dimana pada bobot 15 g, hari ke 1 rata-rata mortalitas hama *Sitophilus oryzae* sebesar 15,00%, hari ke 2 sebesar 21,67%, hari ke 3 sebesar 28,33% dan hari ke 4 sebesar 36,67%. Bobot 20 g, rata-rata mortalitas hama *Sitophilus oryzae* pada hari ke 1 sebesar 13,33%, hari ke 2 sebesar 23,33%, hari ke 3 sebesar 35,00% dan hari ke 4 sebesar 48,33%. Bobot 25 g, rata-rata mortalitas hama *Sitophilus oryzae* pada hari ke 1 sebesar 16,67%, hari ke 2 sebesar 31,67%, hari ke 3 sebesar 43,33% dan hari ke 4 sebesar 60,00%. Sedangkan pada bobot 30 g, rata-rata mortalitas hama *Sitophilus oryzae* pada hari ke 1 sebesar 18,33%, hari ke 2 sebesar 35,00%, hari ke 3 sebesar 53,33% dan hari ke 4 sebesar 78,33%.

Berdasarkan hasil pada Tabel 1 di atas maka terlihat bahwa rata-rata mortalitas hama *Sitophilus oryzae* tertinggi berada pada dosis daun cengkeh 30 g yaitu sebanyak 78,33% dan terendah pada kelompok kontrol yaitu sebanyak 6,67%. Rata-rata mortalitas hama *Sitophilus oryzae* pada beras setelah diberi daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) pada Tabel 1 diatas, dapat dilihat lebih jelas pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Rata-Rata Mortalitas Hama *Sitophilus oryzae* pada Beras setelah Diberi Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.)

Data hasil penelitian pada Tabel 1. kemudian dianalisis menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA). Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji ANOVA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	25524,583[a]	19	1343,399	36,638	.000
Intercept	47883,750	1	47883,750	1,306E3	.000
Perlakuan	13622,500	4	3405,625	92,881	.000
Wakper	9104,583	3	3034,861	82,769	.000
Perlakuan * Wakper	2797,500	12	233,125	6,358	.000
Error	1466,667	40	36,667		
Total	74875,000	60			
Corrected Total	26991,250	59			

Berdasarkan hasil ANOVA menunjukkan nilai hitung perlakuan dan waktu pengamatan lebih kecil dari 0,05 ($p<0,05$) yang berarti bahwa pemberian daun cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) berpengaruh terhadap mortalitas hama *Sitophilus oryzae* pada beras. Hasil uji BNT menunjukkan bahwa rata-rata mortalitas hama *Sitophilus oryzae* antara kontrol, dosis 25 g dan 30 g saling berbeda nyata, sedangkan rata-rata mortalitas hama *Sitophilus oryzae* antara dosis 15 g dan 20 g tidak berbeda nyata. Waktu pengamatan terhadap rata-rata mortalitas hama *Sitophilus oryzae* pada hari ke 1, 2, 3 dan ke 4 juga saling berbeda nyata.

Pembahasan

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian perlakuan daun cengkeh berpengaruh sangat nyata terhadap angka mortalitas imago *sitophilus oryzae.* Hal ini ditunjukan dengan nilai $p > 0,05$. Selain itu dari hasil uji BNT didapatkan bahwa dosis 15 g, 20 g, 25 g, dan 30 g menunjukkan adanya efek yang berpengaruh terhadap mortalitas imago *sitophilus oryzae.* Hal ini menujukan bahwa meningkatnya angka kematian imago *sitophilus oryzae* pada pemberian daun cengkeh yang terjadi pada dosis 30 g.

Pada Tabel 1 serta Gambar 5 pula menunjukkan bahwa rata-rata mortalitas hama *Sitophilus oryzae* pada penelitian ini sejalan dengan bobot daun cengkeh yang diberikan. Semakin rendah bobot daun cengkeh maka mortalitas hama *Sitophilus oryzae* pula semakin kecil sedangkan semakin besar bobot daun cengkeh maka mortalitas imago *Sitophilus oryzae* meningkat. Hal ini menunjukan bahwa meningkat dosis pestisida nabati maka proses kematian serangga lebih cepat dengan demikian kematian serangga uji ditentukan oleh ketersedian racun (Amanupunyo, 2002; Sohilait, 2006; Pattikawa, 2007), sehingga racun yang terdapat pada daun cengkeh terakumulasi lebih cepat di sinaps saraf hama serangga uji.

Terjadinya mortalitas hama *Sitophilus oryzae* pada penelitian ini disebabkan karena adanya racun di daun cengkeh. Daun cengkeh mengandung senyawa eugenol (Saenong, 2016), Senyawa eugenol akan menguap dan menembus ke integumen serangga lalu melemahkan dan merusak sistem saraf sehingga merusak pernapasan serangga.

a b

Gambar 2 : a) Kondisi Imago *S.oryzae* yang Masih Hidup; b) Kondisi Imago *S.oryzae* yang Telah Mati

Kandungan senyawa eugenol bersifat toksik yang ada di daun cengkeh bisa merusak kerja enzim asetilkolinesterase di sinaps saraf. Enzim ini berfungsi buat memecahkan asetilkolin menjadi komponen kolin, asam asetat dan air. Adanya senyawa toksik yang masuk ke dalam tubuh serangga melalui pernapasan menyebabkan enzim asetilkolinesterase akan diikat dan mengalami inaktivasi. Keadaan ini mengakibatkan enzim tersebut tak mampu buat memecahkan asetilkolin serta akibatnya terjadi penumpukan asetilkolin di sinaps saraf. Penumpukan asetilkolin ini mengakibatkan terhambatnya proses transmisi saraf normal, sehingga serangga uji mengalami kejang-kejang secara terus menerus hingga akhirnya mati (Sahanaya *et al*. 2014; Ferlandina, 2016).

Selain senyawa eugenol, daun cengkeh pula mengandung senyawa flavonoid. Flavonoid berfungsi menjadi inhibitor pernapasan menggunakan istilah lain bisa menurunkan laju reaksi kimia sehingga sistem pernapasan pada hama tersebut terganggu (Muta'il dan Kristanti, 2015). berdasarkan Lestari *et al*. (2016) adanya senyawa flavonod yang ada didalam daun cengkeh bisa mengganggu terbentuknya ATP di proses respirasi sehingga mengakibatkan pembentukan energy terhambat lalu volume tubuh akan menyusut yang ditandai menggunakan mengkerutnya tubuh lalu mengakibatkan kematian.

Akibat pengamatan jua membagikan bahwa di seluruh imago serangga *Sitophilus oryzae* sesudah diberi perlakuan menggunakan daun cengkeh memberikan tanda-tanda awal yang sama yaitu seluruh serangga bergerak naik ke kain kasa penutup, hal ini pertanda bahwa bahan aktif pada daun cengkeh merusak pernapasan serangga dengan adanya peningkatan konsentrasi CO_2 melebihi konsentrasi O_2, sehinga serangga beranjak untuk mencari udara segar. Konsentrasi O_2 yang rendah mengakibatkan spirakel serangga terus membuka serta bisa mengakibatkan serangga tersebut mati.

Pada hari pertama, sesudah perlakuan serangga masih telihat aktif bergerak, namun di hari-hari selanjutnya kelihatan terdapat yang telah tak aktif bergerak serta kemudian akan mengalami kematian. Kebanyakan seranggga uji mati pada posisi terbalik, hal ini sebab terjatuh asal kain penutup serta tak bisa membalikkan tubuh ke posisi keadaan yang sebenarnya (Novizan, 2002).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Daun cengkeh dapat mengendalikan hama *Sitophilus oryzae* pada beras.
2. Bobot efektif daun cengkeh dalam mengendalikan hama *Sitophilus oryzae* pada beras adalah 30 g dimana mampu membunuh sebanyak 78,33%.

DAFTAR PUSTAKA

Amanupunyo, H.R.D. (2002). Pengaruh Bubuk Cengkih Dalam Menekan Pertumbuhan Jamur *Sclerotium rolfsii* penyebab Penyakit Layu Sclerotium Pada Kedelai. [Tesis]. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

Antika, S.R.V., Astuti, L.P., & Rachmawati, R. (2014). Perkembangan *Sitophilus oryzae* L (Coleoptera: Curculionidae) Pada Berbagai Jenis Pakan. *Jurnal Hama Penyakit Tanaman*, 2(4), 77-84.

Azwana., & Marjun. (2009). Efektivitas Insektisida Botani Daun Babadotan (*Ageratum conyzoides*) Terhadap Larva *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae) di Laboratorium. *J.Agrobio*, 1(2), 64-67.

Boror, D. J., Triplehorn, C. A., & Johnson, N. F.(1997). *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Ed. 6. Penerjemah: S. Partosoedjono. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Boror, D.J., Triplehorn, C.A., & Jhonson, N. F. (1992). *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi ke-enam* (Terjemahan): Partosoedjono S. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Fajarwati, D., Himawan, T., & Astuti, L. P. (2015). Uji Repelensi Dari Ekstrak Daun Jeruk Purut (*Cytrus hystrix*) Terhadap Hama Beras *Sitophilus oryzae* Linnaeus (Coleoptera: Curculionidae). *Jurnal HPT,* 3(1), 149-159.

Fatonan, S., Dwijowati, A., Desi, M., & dyah, I. (2013). Pengaruh Waktu Pembukaan Stomata Pada Gulma *Melastoma malabathricum* L. Di Perkebunan Gambir Kampar, Riau. *Jurnal Biospecies*, 6(2), 15-22.

Faustinus, S. (2015). Efek Pemberian Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Sebagai Insektisida Botani Terhadap Mortalitas *Sitophilus oryzae.* [Skripsi]. Ambon: Universitas Pattimura.

Faqihhudin, A. E., & Aribowo. (2014). *Fisiologi Herbisida (Ilmu Gulma: Buku II)*. Jakarta: Penerbit Rajawali.

Ferlandina, K. (2016). Efek Fumigan Minyak Atsiri Daun Serai (*Cymbopogon citratus*) dan Kulit Batang Kayu Lawang (*Cinnamomum cullilawan*) Terhadap Imago *Callosobruchus maculatus* (F.). [Skripsi]. Bogor: Institut. Pertanian Bogor.

Hapsoh. (2011). *Budidaya Tanaman Obat Rempah.* Medan: USU Press. Hal. 53.

Hapsoh., & Hasanah. (2001). *Budidaya Tanaman Obat Rempah.* Medan: USU Press.

Ikhsan, G., Didi, T., & Sulaeman, Y. (2013). Aktivitas Insektisida Ekstrak Buah Bintaro (*Cerbera manghas*) Terhadap Kutu Beras *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kayu Tropis*, 11(1), 82-89.

Jaelani. (2009). Aroma Terapi. Jakarta: Pustaka Populer Obor.

Khasana, N. (2009). Uji Pendahuluan Penggunaan Tepung Daun serah (*Andropongan nardus*) dan Dringo (*Acorus calamus*) Terhadap Mortalitas *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) (Coleoptera: Curculionidae) Pada Biji Jagung Di Penyimpanan . *Jurnal Agrisains*, 10(1), 28-34.

Kundra. (1981). Pestisida dan Kegunaannya, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Bandung.

Lestari, R. I., Ratnasari, E., & Haryono, T. (2016). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata*) terhadap Kesintasan Ngengat. *Spodoptera litura. Lentera Bio,* 5(1), 60-65.

Manaf, S., Kusmini, E., & Helmiyetti. 2005. Evaluasi Daya Repelensi Daun Nimba (*Azadirachta indica* A. Juss) Terhadap Hama Gudang *Sitophilus oryzae* L. (*Coleoptera: curculionidae*). *Jurnal Gradien*, 1(1), 23-29.

Muta'il, R., & Purwani, K. I. (2015). Pengaruh Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica*) terhadap Mortalitas dan Perkembangan Larva *Spodoptera litura F. Jurnal Sains dan Seni ITS*, 4(2), 55-58.

Najiyati. (1991). *Budi Daya dan Penanganan Pasca Panen cengkeh,* Cetakan 1, Jakarta: Penebar Swadaya. 4-19.

Nurdjannah, N. (2004). Penjernihan Sirup Pala Dengan Chitosan dan Hemiselulase. *Jurnal Teknik Industri Pertanian*, 16(1), 1-8.

Pattikawa. (2007). Potensi Beberapa Tanaman Dalam Menekan Pertumbuhan Bakteri *Ralstonia solanacearum* Penyebab Penyakit Layu Pada Pisang Secara In Vitro. Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. Ambon.

Rahman, A. (2007). *Kimia Farmasi Analisis.* Yogyakarta: Pustaka Belajar.

Rorong, J. A. (2008). Uji Antioksidan Dari Daun Cengkeh (*Eugenia caryophyllus*) Dengan Metode DPPH. *Jurnal Chem. Prog,* 1(2), 111-116.

Saenong, M. D. (2016). *I*ndonesian Plants Potential as Bioinsecticide for Controlling Maize Weevil (Sitophilus *spp.*). *Jurnal Litabng Pertanian*, 35(3), 131-142.

Sahanaya, B. V., Gassa, A., & Daha, L. (2014). Effects Of The Stem Bark Powder Of The Clover Tree (*Cinnamomun cullilawan*) On The Mortality Of The Rice Powder Beetle (*Sitophylus oryzae* L.). [Tesis]. Makassar: Universitas Hasanuddin.

Sidabutar. (2007). *Pertanian dan Panga*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.

Sidabuntar, D. M., Kairupan, C. F., & Durry, M. (2016). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Terhadap Gambaran Histopologik Hati Tikus Wistar yang diberikan Parasetamol Dosis Toksik. *Jurnal e- Biomedik*, 4(1), 1-5.

Sohilait, H. J. (2006). Kimia Minyak Atsiri dan Peranannya dalam Pembangunan di Maluku ke Depan. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Universitas Pattimura Ambon.

Sonyaratri, D. (2006). Kajian Insektisida Ekstrak Daun Nimba (*Azadirachta indica* A. Juss.) dan Ekstrak Daun Mindi (*Melia azedarach* L.) Terhadap Perkembangan Serangga Hama Gudang *Sitophilus zeamais* Motsch. [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Subuea, P. (2010). Korelasi Populasi *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionide) Dengan Beberapa Faktor Penyimpanan Beras Bulog Di Medan. [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara.

Sugandi., & Sugiarto. (1994). *Rancangan Percobaan, teori dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Andi Offset.

Surtikanti. (2004). Kumbang Bubuk *Sitophilus zeamais* Motsch. (Coleoptera: Curculionidae) dan Strategi Pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian*, 23(4), 123-129.

Talahatu, D. R., & Papilaya, P. M. (2015). Pemanfaatan Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Sebagai Herbisida Alami Terhadap Pertumbuhan Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.). *Jurnal Biopendix*, 1(2), 160-170.

Tjitrosoepomo, G. (2005). *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gajah Madah University Press.

Yudansha, A., Toto, H., & Ludji, P. A. (2013). Perkembangan dan Pertumbuhan *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionida) pada Beberapa Jenis Beras dengan Tingkat Kelembaban Lingkungan yang Berbeda. *Jurnal HPT*, 1(3), 110-122.