

## **Pemberian Serbuk Daun Serai dan Daun Mengkudu terhadap Mortalitas *Sitophilus oryzae* L. pada Beras Siam Mutiara**

*Application Powdered Lemongrass and Noni Leaves to Mortality *Sitophilus oryzae* L. on Siam Mutiara Rice*

**Muhammad Iqbal<sup>1\*</sup>, Akhmad Rizali<sup>1</sup>, Rila Rahma Apriani<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia.

\* e-mail pengarang korespondensi: [mhmmidiqball21@gmail.com](mailto:mhmmidiqball21@gmail.com)

Diterima: 9 April 2023; Diperbaiki: 20 Juni 2023; Disetujui: 19 Juli 2023

**How to Cite:** Iqbal, M., A. Rizali., & Rila. R.A. (2023). Pemberian Serbuk Daun Serai dan Daun Mengkudu terhadap Mortalitas *Sitophilus oryzae* L. pada Beras Siam Mutiara. *Agroekotek View*, Vol. 6 (No. 2), halaman 27-35.

### **ABSTRACT**

*Rice is one of the staple foods of the Indonesian people. Siam Mutiara Rice is local superior varieties of South Kalimantan which are in great demand by the people of Banjar. The supply of rice to meet the needs cannot be separated from the stock of rice in the storage warehouse. Long storage of rice often causes problems, one of which is the presence of *Sitophilus oryzae* L. The presence of these pests must be controlled so as not to damage both in terms of quality and quantity. the control that can be done is using botanical pesticides with the aim that these pests can be controlled but have no impact on humans who consume them. his study aims to determine the effect of effective administration of lemongrass and noni leaf powder on mortality, speed and weight loss in rice Siam Mutiara. This research was conducted in March 2021 – April 2021 at the Integrated Laboratory of the Department of Agroecotechnology, Faculty of Agriculture, Lambung Mangkurat University. This study used a completely randomized design (CRD) 1 factor with treatment D0 (control/without application), D1 (15 g lemongrass leaf powder), D2 (15 g noni leaf powder), D3 (7.5 g lemongrass leaf powder; 7.5 g of noni leaf powder), D4 (10 g of lemongrass leaf powder; 5 g of noni leaf powder) and D5 (5 g of lemongrass leaf powder; 10 g of noni leaf powder). The treatment was repeated 4 times to obtain 24 experimental units. The results showed that the application of lemongrass and noni leaf powder was able to control and suppress the weight loss of Siam Mutiara rice. The effective treatment in controlling rice lice was D2 with a mortality percentage of 46.3%, a mortality rate of 0.4 head/day and was able to suppress rice weight loss by 0.2 g.*

**Copyright © 2023 Agroekotek View. All rights reserved.**

### **Keywords:**

*essential oil; botanical pesticides; synthetic pesticides*

### **Pendahuluan**

Beras merupakan salah satu bahan pangan yang paling digemari oleh masyarakat Indonesia. Tingginya kebutuhan beras meningkat setiap tahunnya sejalan dengan bertambahnya penduduk di Indonesia. Menurut data (BPS) tahun 2020, produksi beras

pada tahun 2020 mengalami kenaikan sebanyak 55,16 juta ribu ton GKG, yang mana produksi pada tahun 2020 lebih besar daripada tahun 2019 yang hanya mencapai 54,60 juta ribu ton GKG.

Penyediaan beras untuk mencukupi kebutuhan tidak lepas dari persediaan stok di gudang penyimpanan. Penyimpanan beras yang membutuhkan waktu lama menyebabkan beberapa masalah, salah satunya kehadiran *Sitophilus oryzae* L. Kutu beras merupakan salah satu hama utama pasca panen terutama dari jenis serealia yang sering hadir pada gudang penyimpanan beras. Serangan hama yang berlangsung terus menerus maka dapat mengakibatkan penurunan mutu karena bahan pangan tercemar oleh hama sehingga tidak layak untuk digunakan (Lopulalan, 2010).

Beras Siam Mutiara merupakan salah satu varietas unggul lokal Kalimantan Selatan yang banyak diminati oleh masyarakat Banjar. Karakteristik beras yang memiliki bentuk ramping dan warna putih seperti Mutiara membuat varietas ini lebih banyak disukai dibandingkan dengan varietas lainnya. Menurut penelitian Rini dan Hendriani (2017), menyatakan bahwa pada varietas padi lokal gogo yang memiliki bentuk panjang dan ramping lebih disukai oleh imago betina karena memungkinkan dapat membuat lebih banyak telur pada buliran beras dibandingkan dengan beras berbentuk pendek sedikit bulat yang tidak disukai oleh imago betina.

Penanggulangan hama ini dapat dilakukan dengan pestisida, namun penggunaan pestisida tidaklah efektif ditinjau dari aspek keamanannya. Penggunaan pestisida nabati merupakan salah satu alternatif untuk menghindari efek buruk dari penggunaan pestisida kimia pada produk beras yang disimpan. Pestisida nabati mengandung senyawa yang memiliki sifat *repellen* atau dapat menolak serangga, *antifeedant*, racun syaraf, antraktan dapat memikat serangga, menghambat aktivitas hama, serta dapat mematikan hama dengan waktu yang singkat. Keuntungan dengan menggunakan pestisida berbahan dasar tumbuhan ini yaitu lebih murah, bahan tersedia di sekitar, mudah, dan tidak menimbulkan dampak negative terhadap lingkungan maupun manusia (Hasya, 2015).

Pemanfaatan tumbuhan berkhasiat insektisida telah dikenal sejak dahulu oleh masyarakat. Salah satu tumbuhan yang biasa digunakan masyarakat banjar dalam pengendalian hama kutu beras yaitu daun jeruk. Namun beberapa orang yang tidak menyadari bahwa beberapa tanaman lain disekitar rumah yang juga dapat berpotensi sebagai pengendali hama kutu beras salah satunya daun serai dan daun mengkudu. Berdasarkan penelitian Isnaini (2015), menyebutkan bahwa penggunaan serbuk daun serai dan daun mengkudu dapat menekan pertumbuhan hama kutu beras dengan efektif, dikarenakan pada kedua tanaman tersebut memiliki kandungan berupa senyawa 49% silica dan minyak atsiri (Kardinan, 2001). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ramadhanti (2020), bahwa pemberian serbuk daun mengkudu mampu menanggulangi hama kutu beras namun tidak dapat menekan intensitas serangan sehingga menimbulkan kehilangan bobot beras.

Penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan menggunakan beberapa jenis serbuk daun seperti daun sirsak, serai, jeruk, dan mengkudu yang diujikan pada beras ternyata efektif dalam menanggulangi hama kutu beras. Berdasarkan uraian tersebut

maka penting kiranya untuk dilakukan penelitian mengenai pemberian serbuk daun serai dan daun mengkudu dalam mengendalikan hama kutu beras pada varietas unggul lokal Siam Mutiara untuk mendapatkan rekomendasi perlakuan terbaik serta memberikan wawasan terhadap masyarakat tentang jenis tumbuhan yang dapat digunakan sebagai insektisida hama kutu beras yang relatif murah dan aman untuk digunakan.

### **Bahan dan Metode**

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 4 Maret sampai 26 April 2021 di Laboratorium terpadu Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Bahan yang digunakan pada penelitian ini diantaranya beras Siam Mutiara, *Sitophilus oryzae* L., daun serai, daun mengkudu dan kantong teh. Alat yang digunakan diantaranya toples plastik, timbangan, blender, ayakan, sendok, nampan, tabel pengamatan, alat tulis dan kamera.

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yang terdiri dari beberapa perlakuan diantaranya: D0 (Kontrol), D1 (15 g serbuk daun serai), D2 (15 g serbuk daun mengkudu), D3 (7,5 g serbuk daun serai ; 7,5 g serbuk daun mengkudu), D4 (10 g serbuk daun serai ; 5 g serbuk daun mengkudu) dan D5 ( 5 g serbuk daun serai ; 10 g serbuk daun mengkudu). Perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga diperoleh 24 satuan percobaan.

Pelaksanaan penelitian meliputi dari persiapan yang terdiri dari perbanyakan *Sitophilus oryzae* L., pembuatan serbuk pestisida dan pengaplikasian. Perbanyakan *Sitophilus oryzae* L. dilakukan dengan memasukan 50 pasang imago jantan dan betina ke dalam 250 g beras dan dibiarkan kurang lebih 15 hari untuk mendapatkan turunan pertama (F1). Pembuatan serbuk pestisida dimulai dari pengambilan daun yang dibersihkan kemudian dipotong kecil lalu dijemur dibawah sinar matahari selama 4 hari hingga kering. Indikator bahan yang mengering ditandai dengan perubahan bentuk awal menjadi lebih susut. Bahan yang kering kemudian dihaluskan dengan blender kemudian disaring menggunakan ayakan dan dimasukkan ke dalam kantong teh sesuai perlakuan. Pengaplikasian dilakukan dengan memasukan 10 pasang imago ke dalam 100 g beras Siam Mutiara pada toples diiringi dengan memasukkan pestisida sesuai dengan perlakuan. Parameter yang diamati meliputi mortalitas, kecepatan kematian dan kehilangan bobot beras. Data yang didapatkan dianalisis normalitas kemudian uji kehomogenan Barlett dan dilanjutkan dengan uji ANOVA dan data yang berpengaruh dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) taraf 5%.

### **Hasil dan Pembahasan**

#### **Mortalitas**

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pemberian serbuk daun serai dan daun mengkudu berpengaruh terhadap mortalitas *Sitophilus oryzae* L. pada beras Siam Mutiara. Tabel 1. Menunjukkan bahwa mortalitas tertinggi terdapat pada perlakuan D2 atau dengan dosis 15 g serbuk daun mengkudu dengan persentase sebesar 46,3% dan paling rendah pada perlakuan kontrol atau tanpa aplikasi sebesar 1,3%.

Tabel 1. Analisis sidik ragam persentase mortalitas *Sitophilus oryzae* L.

Perlakuan	Persentase (%)
D0	1,3
D1	25
D2	46,3
D3	22,5
D4	35
D5	26,3

Keterangan : D0 (Kontrol), D1 (15 g serbuk daun serai), D2 (15 g serbuk daun mengkudu), D3 (7,5 g serbuk daun serai ; 7,5 g serbuk daun mengkudu), D4 (10 g serbuk daun serai ; 5 g serbuk daun mengkudu) dan D5 ( 5 g serbuk daun serai ; 10 g serbuk daun mengkudu)

Pengaplikasian dilakukan langsung setelah *Sitophilus oryzae* L. diinvestasikan dan dilakukan pengamatan setiap hari selama 21 hari. Pengamatan pada perlakuan D0 atau tanpa aplikasi hanya mengalami mortalitas pada hari ke-17. Pengamatan pada perlakuan D1 (15 g serbuk daun serai) mengalami mortalitas tertinggi pada hari ke-1 sampai dengan ke-3. Perlakuan D2 (15 g serbuk daun mengkudu) mengalami mortalitas tertinggi pada hari ke-1 sampai dengan ke- 3. Perlakuan D3 (7,5 g serbuk daun serai ; 7,5 g serbuk daun mengkudu) mengalami mortalitas tertinggi pada hari ke-1. Perlakuan D4 (10 g serbuk daun serai ; 5 g serbuk daun mengkudu) mengalami mortalitas tertinggi pada hari ke-1 sampai dengan hari ke-6 dan pada hari ke-14. Sedangkan pada perlakuan D5 (5 g serbuk daun serai ; 10 g serbuk daun mengkudu) mengalami mortalitas tertinggi pada hari ke-1 sampai dengan hari ke-5.

Pengamatan mortalitas tertinggi yang dilakukan rata-rata terjadi pada minggu pertama atau pada hari ke-1 sampai dengan ke-6. Sedangkan pada minggu kedua dan ketiga mengalami penurunan mortalitas. Hal ini di karenakan pada minggu pertama aroma yang dihasilkan oleh kedua jenis daun tersebut masih sangat menyengat sedangkan pada minggu kedua dan ketiga berangsur-angsur mulai menurun yang disebabkan oleh bahan tersebut mengalami penguapan. Menurut Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan (2020), kelemahan utama dari penggunaan pestisida nabati yang mengandung minyak atsiri yaitu mudah menguap dan bersifat tidak stabil. Hal ini didukung oleh penelitian Wiratno (2013), bahwa pestisida nabati memiliki kekurangan seperti bahan aktifnya cepat terurai yang mana tidak dapat disimpan dalam waktu yang lama. Hal ini sejalan dengan penelitian Wiratno *et. al.*, (2008), pestisida dari ekstrak bunga *piretrum* yang digunakan dalam pengendalian hama pada tanaman lada mudah terdegradasi dalam waktu 24 jam.

Mortalitas atau kematian yang dialami kutu beras dikarenakan oleh zat aktif atau metabolit sekunder yang terkandung di dalam kedua jenis daun tersebut. Kandungan zat aktif pada kedua jenis daun tersebut salah satunya yaitu minyak atsiri. Minyak atsiri yang dihasilkan tanaman serai diantaranya sitral, geraniol, mirsena, nerol, farnesol dan dipentena (Guenther 1990; Herminanto *et al.*, 2010). Menurut Kardianan (2011), serbuk daun serai mampu membunuh serta menghambat peletakan telur karena terdapat sekitar 49% silica dan minyak atsiri. Sedangkan pada daun mengkudu

mengandung senyawa alkaloid dan sitronella yang merupakan racun perut bagi serangga (Kardinan, 1999).

*Mode of entry* adalah cara masuk insektisida ke dalam tubuh serangga dapat melewati racun kontak, alat pencernaan (perut) atau lubang pernafasan (racun pernafasan) (Kementrian Kesehatan RI, 2012). Cara masuk insektisida berbahan dasar daun serai dan daun mengkudu yang dikemas dalam kantong teh ini yaitu melalui pernafasan. Kedua jenis tanaman ini memiliki kandungan sitronela sehingga mengeluarkan aroma khas yang menyengat. Kandungan sitronela mampu menolak kehadiran hama karena aroma yang dikeluarkan oleh kandungan senyawa tersebut. Menurut Glio (2017), cara kerja atau *mode of action* dari pestisida nabati dapat berupa *repellen* (menolak) kemunculan serangga karena aroma pestisida yang menyengat sehingga tidak disukai oleh hama. Dengan adanya kandungan yang bersifat *repellen* membuat kutu beras kehilangan selera makan dan lambat laun kehilangan nutrisi di dalam tubuhnya sehingga menyebabkan kematian.

Pestisida yang paling efektif dalam meningkatkan mortalitas atau kematian *Sitophilus oryzae* L. pada beras Siam Mutiara adalah serbuk daun mengkudu dengan dosis 15 g dan kombinasi 10 g serbuk daun serai ; 5 g serbuk daun mengkudu. Terjadinya mortalitas yang tinggi dikarenakan oleh kedua jenis daun tersebut memiliki kandungan minyak atsiri yang tinggi. Semakin tinggi kandungan minyak atsiri maka akan semakin tinggi pula tingkat kematiannya. Hal ini sejalan dengan penelitian Isnaini (2015), tingginya senyawa minyak atsiri yang terkandung dalam daun serai dan daun mengkudu dapat meningkatkan mortalitas *Sitophilus oryzae* L.

### Kecepatan kematian

Tabel 2. Analisis sidik ragam kecepatan kematian *Sitophilus oryzae* L.

Perlakuan	Ekor/hari
D0	0,05
D1	0,2
D2	0,5
D3	0,2
D4	0,4
D5	0,3

Keterangan : D0 (Kontrol), D1 (15 g serbuk daun serai), D2 (15 g serbuk daun mengkudu), D3 (7,5 g serbuk daun serai ; 7,5 g serbuk daun mengkudu), D4 (10 g serbuk daun serai ; 5 g serbuk daun mengkudu) dan D5 ( 5 g serbuk daun serai ; 10 g serbuk daun mengkudu)

Kecepatan kematian yang disebabkan oleh pestisida nabati daun serai dan daun mengkudu rata-rata terjadi pada minggu pertama disetiap perlakuannya. Hal ini seiring dengan terjadinya peningkatan mortalitas pada minggu pertama. Pada perlakuan D1 (15 g serbuk daun serai) sebanyak 0,2 ekor/hari tidak berbeda nyata dengan D2 (15 g serbuk daun mengkudu) sebanyak 0,5 ekor/hari, D3 (7,5 g serbuk daun serai ; 7,5 g serbuk daun mengkudu) sebanyak 0,2 ekor/hari, D4 (10 g serbuk daun serai ; 5 g

serbuk daun mengkudu) sebanyak 0,4 ekor/hari dan D5 ( 5 g serbuk daun serai ; 10 g serbuk daun mengkudu) sebanyak 0,3 ekor/hari.

Pengaplikasian pestisida nabati mengalami penurunan kecepatan kematian setiap harinya. Hal ini diduga karena kandungan bahan aktif yang terkandung di dalam serbuk daun serai dan daun mengkudu mengalami penguapan. Penguapan yang terjadi mengakibatkan kandungan zat aktifnya ikut menghilang/menguap sehingga cara kerja pestisida menjadi terhambat. Menurut Yusuf (2012), pestisida nabati memiliki karakteristik umum yang mana daya kerjanya lambat dan tidak mematikan hama secara langsung, hanya bersifat mengusir atau menyebabkan hama tidak berminat mendekati target serta daya simpan pestisida nabati yang relatif singkat sehingga harus segera digunakan setelah dibuat.

Kecepatan kematian tertinggi pada perlakuan D2 (15 g serbuk daun mengkudu) sebanyak 0,5 ekor/hari dan terendah pada perlakuan D0 atau tanpa aplikasi sebanyak 0,05 ekor/hari. Tingginya angka kecepatan kematian dibandingkan dengan perlakuan D0 atau tanpa aplikasi disebabkan oleh kandungan yang terkandung pada kedua jenis serbuk daun tersebut. Kedua jenis daun tersebut memiliki senyawa yang bersifat toksik (racun) atau dapat mematikan hama. Selain itu, pada daun serai dan daun mengkudu juga memiliki kandungan senyawa aktif seperti *fenol*, *flavonoid*, *tannin*, *steroid*, *saponin* dan *triterpenoid*. Menurut Wowiling (2008), bahwa senyawa *flavonoid* yang terkandung pada tanaman sangat efektif dalam mengendalikan serangan organisme pengganggu serta dapat mempengaruhi kehidupannya melalui berbagai macam cara, seperti meracuni pada fase larva atau serangga dewasa sehingga metamorfosis serangga terganggu serta menurunkan kemampuan makan.

### Persentase kehilangan bobot

Tabel 3. Analisis sidik ragam persentase kehilangan bobot

Perlakuan	gram
D0	0,7
D1	0,3
D2	0,2
D3	0,2
D4	0,3
D5	0,2

Keterangan : D0 (Kontrol), D1 (15 g serbuk daun serai), D2 (15 g serbuk daun mengkudu), D3 (7,5 g serbuk daun serai ; 7,5 g serbuk daun mengkudu), D4 (10 g serbuk daun serai ; 5 g serbuk daun mengkudu) dan D5 ( 5 g serbuk daun serai ; 10 g serbuk daun mengkudu)

Persentase kehilangan bobot beras terendah terdapat pada perlakuan D2 sebesar 0,2% dan tertinggi pada perlakuan D0 atau tanpa aplikasi sebesar 0,7%. Perlakuan baik pada D1-D5 ternyata mampu menekan kehilangan bobot yang diakibatkan oleh kutu beras. Kehilangan bobot beras dipengaruhi berbagai faktor diantaranya jumlah populasi, lama penyimpanan dan bentuk dari bertas itu sendiri. Menurut Soekarna

(1982), tingginya tingkat kerusakan dan kehilangan berat beras di gudang penyimpanan tergantung dari jumlah besar atau kecilnya populasi hama. Pada populasi yang besar maka kerusakan atau kehilangan bobot beras semakin meningkat. Selain itu dengan dukungan faktor lain seperti lama penyimpanan dan bentuk beras juga dapat menjadi faktor pemicu kehilangan bobot beras. Menurut Philips dan Throne (2010), Kerusakan yang diakibatkan oleh kutu beras berkisar antara 10-20% dari keseluruhan produksi. Selain itu, di Indonesia sendiri kehilangan dan kerusakan yang diakibatkan oleh kutu beras berkisar antara 26-29% (Semple, 1985).

Pengamatan yang dilakukan selama 21 hari terdapat pada perlakuan D0 yang buliran berasnya mengalami kerusakan. Kerusakan yang terjadi diakibatkan karena pada perlakuan D0 tidak diberi perlakuan atau pestisida nabati sehingga kutu beras dengan leluasa menyerang buliran beras. Kerusakan yang diakibatkan oleh hama ini tidak hanya menyebabkan susut bobot namun juga susut mutu. Susut mutu yang dimaksudkan yaitu hilangnya kualitas dari beras itu sendiri seperti perubahan bau, bentuk dan kontaminasi oleh jamur. Menurut Isnaini *et al.*, (2015), Serangan kutu beras dapat menyebabkan kontaminasi jamur sehingga mutu beras rusak, berbau tidak sedap dan tidak layak untuk dikonsumsi. Selain itu kerugian yang diakibatkan oleh kutu beras secara ekonomi yaitu menurunnya harga jual komoditas bahan pangan karena kualitas dan kuantitas yang dijual termasuk kualitas bawah.

Pemberian serbuk daun serai dan daun mengkudu mampu mengatasi tingkat intensitas serangan oleh kutu beras sehingga kehilangan bobot beras menjadi minim. Kemampuan serbuk daun serai dan daun mengkudu dalam mengatasi kehilangan bobot beras dipicu oleh kandungan yang terdapat pada kedua jenis daun tersebut. Kedua jenis bahan tersebut mengandung senyawa *antifeedant* dan *repellen* yang mana dapat menolak serta dapat mengurangi nafsu makan hama, sehingga kemampuan makan hama menjadi menurun. Menurut Haryadi (2010), kutu beras dapat menyerang dan memakan buliran beras sebesar 0,49 mg per hari nya. Serangan yang diakibatkan oleh hama kutu beras mengakibatkan beras menjadi mudah rapuh dan hancur menjadi bubuk tepung (Kartasapoetra, 1991). Adanya pemberian pestisida serbuk daun serai dan daun mengkudu mampu menekan kehilangan bobot beras selama 21 hari dan mampu menjaga serta melindungi beras baik secara kualitas maupun kuantitas.

### **Kesimpulan**

Pemberian serbuk daun serai dan daun mengkudu berpengaruh terhadap mortalitas, kecepatan kematian dan dapat menekan kehilangan bobot pada beras Siam Mutiara. Perlakuan D2 (15 g serbuk daun mengkudu) merupakan perlakuan terbaik dengan persentase mortalitas 46,3%, kecepatan kematian 0,5 ekor/hari dan dapat menekan kehilangan bobot beras sebesar 0,2 g.

## Daftar Pustaka

- Badan Pusat Statistik. (2020). *Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia 2020*. Retrieved February 16, 2021, from <https://www.bps.go.id/pressrelease/2020/10/15/1757/luas-panen-dan-produksi-padi-pada-tahun-2020-mengalami-kenaikan-dibandingkan-tahun-2019-masing-masing-sebesar-1-02-dan-1-02-persen-.html>
- Haryadi, Y. (2010). *Peranan Penyimpanan dalam Menunjang Ketahanan Pangan*. Bogor. Artikel Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor
- Hasya B., K. (2015). *Potensi Mengkudu sebagai Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Kumbang Bubuk Beras (Sitophilus oryzae)*. Skripsi. Universitas Gadjah Mada. Fakultas Pertanian. Yogyakarta.
- Isnaini, M., E.R. Pane, dan S. Wiridianti. (2015). Pengujian Beberapa Jenis Insektisida Nabati terhadap Kutu Beras (*Sitophilus oryzae* L). *Jurnal Biota* 1(1): 15-19
- Kardinan, A. (2001). *Pestisida Nabati Ramuan dan Aplikasinya*. PT Penebar Swadaya. Jakarta
- Kartasapoetra, A.G. (1991). *Hama Hasil Tanaman dalam Gudang*. Rineka Cipta. Jakarta. 146 halaman.
- Lopulalan, CGC. (2010). Analisa Ketahanan Beberapa Varietas Padi terhadap Serangan Hama Gudang (*Sitophilus zeamais* Motschulsky). *Jurnal Budidaya Pertanian*. vol 6(1): 11–16.
- Mayasari, E. (2016). Uji Efektivitas Pengendalian Hama Kutu Beras (*Sitophilus oryzae* L.) dengan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*). Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta. 13 hal.
- Natawigena. (1994). *Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman*. PT Trigenda Karya. Bandung.
- Philips, TW dan Throne JE. (2010). *Biorational approaches to managing stored product*. Annual Review of Entomology. Vol 55: 375-397.
- Ramadhanti, D. (2020). *Efektivitas Tepung Daun Mengkudu (Morinda citrifolia L.) sebagai Pengendali Hama Bubuk Beras (sitophilus oryzae l.) secara in-vitro*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru
- Rini S.F. dan Hendrival (2017). Kajian Kerentanan Beras dari Padi Gogo Lokal Jambi terhadap *S. oryzae* (Coleoptera: Curculionidae). *Jurnal Boigenensis*. 5(1): 13-20
- Sastrosupadi, A., (2000). *Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian*. Penerbit Kanisus. Yogyakarta
- Semple, R.L. (1985). Problem Relative to Pest Control and Use Pesticides in Grain Storage, the Current Situation in ASEAN and Future Requirement. Proceeding



of International Seminar on Pesticids Humid Tropica Grain Storage System. ACIAR, Canberra.

Wowiling (2008). Pestisida Nabati Nimba (*Azadirachta indica* A.Jus) dalam Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT). Regional Inovasi Teknologi Pertanian 5(2) : 509-518.