



Pengaruh Pemberian Dosis dan Interval Waktu Pestisida Nabati Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* L) Terhadap Mortalitas Hama Kutu Beras (*Sitophilus oryzae* L.)

The Influence of Dosage and Interval Application of Lime Leaf Botanical Pesticide (*Citrus aurantifolia* L) on the Mortality of Rice Weevil Pests (*Sitophilus oryzae* L.)

Nada Danissa Habiba ^{*,1}, Andree Saylendra ², Nur Iman Muztahidin ³, Julio E.R. Rumbiak ⁴

¹ Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Indonesia

*Penulis Korespondensi

Email: nadadanissa894@gmail.com

Abstrak. Efektivitas pestisida nabati daun jeruk nipis dapat diketahui dari mortalitas *S. oryzae*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana dosis dan interval waktu pestisida nabati daun jeruk nipis memengaruhi mortalitas *S. oryzae*. Penelitian ini dilaksanakan di dua tempat, yaitu di Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Laboratorium Ilmu Dasar dan Perlindungan Tanaman, dan Jalan Raya Jakarta No.4 4/3, Kelurahan Panancangan, Kecamatan Cipocok Jaya, Kota Serang, Provinsi Banten. Penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen ini dilaksanakan pada bulan April 2024 hingga Mei 2024. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor, faktor pertama adalah dosis pestisida nabati daun jeruk nipis yang memiliki 4 taraf percobaan: P0 = 0 (Kontrol), P1 = 7 gr, P2 = 15 gr, P3 = 21 gr. Faktor kedua adalah interval waktu pengamatan yang memiliki 3 taraf percobaan: W1 = 3 HSA, W2 = 7 HSA, W3 = 14 HSA. Kombinasi perlakuan yang dihasilkan sebanyak 12 kombinasi, setiap kombinasi diulang sebanyak 3 kali sehingga mendapatkan 36 unit percobaan. Pada setiap unit percobaan digunakan 10 ekor *S. oryzae* dan pestisida nabati daun jeruk nipis dengan dosis yang telah ditentukan. Parameter pengamatan pada penelitian ini meliputi mortalitas *S. oryzae* (%), kerusakan tanaman padi (%), dan susut bobot (%). Hasil penelitian menunjukkan dosis pestisida nabati daun jeruk nipis dan interval waktu pengamatan efektif dalam mengendalikan *S. oryzae*. Dosis pestisida 7 g dan interval waktu pengamatan 14 HSA merupakan kombinasi perlakuan yang paling efektif terhadap mortalitas *S. oryzae*, dengan mortalitas *S. oryzae* sebesar 100%, kerusakan beras 0%, dan susut bobot 0%.

Kata kunci: kerusakan beras, pestisida daun jeruk nipis, *S. Oryzae*, susut bobot beras.

Abstract. The effectiveness of lime leaf botanical pesticide can be determined by the mortality rate of *S. oryzae*. This study aims to determine how the dosage and application intervals of lime leaf botanical pesticide affect the mortality of *S. oryzae*. The research was conducted in two locations: the Faculty of Agriculture at Sultan Ageng Tirtayasa University, Basic Science and Plant Protection Laboratory, and on Jalan Raya Jakarta No. 4 4/3, Panancangan Village, Cipocok Jaya Sub-district, Serang City, Banten Province. This quantitative study used an experimental method conducted from April 2024 to May 2024. A Completely Randomized Design (CRD) with two factors was used: the first factor was the dosage of lime leaf botanical pesticide with four levels: P0 = 0 (Control), P1 = 7 g, P2 = 15 g, P3 = 21 g. The second factor was the observation interval with three levels: W1 = 3 DAA, W2 = 7 DAA, W3 = 14 DAA. The treatment combinations resulted

*in 12 combinations, each repeated 3 times to yield 36 experimental units. In each experimental unit, 10 *S. oryzae* individuals and lime leaf botanical pesticide at the specified dosage were used. Observational parameters included *S. oryzae* mortality (%), rice grain damage (%), and weight loss (%). Results showed that the dosage of lime leaf botanical pesticide and observation intervals were effective in controlling *S. oryzae*. The treatment combination of a 7 g pesticide dosage and a 14 DAA interval was the most effective, with 100% *S. oryzae* mortality, 0% rice damage, and 0% weight loss.*

Keywords: rice grain damage, lime leaf botanical pesticide, *S. oryzae*, rice weight loss.

1. Pendahuluan

Makanan pokok sebagian besar orang Indonesia adalah beras. Konsumsi beras di Indonesia terus meningkat bersamaan dengan peningkatan jumlah penduduk setiap tahunnya (Putra *et al.*, 2018). Akibatnya, konsumsi beras sebagai bahan pokok penduduk juga meningkat. Pada tahun 2022 produksi beras di Indonesia mengalami kenaikan sebesar 184,50 ribu ton, produksinya mencapai 31,54 juta ton, naik 0,59% dari tahun 2021 (Badan Pusat Statistik, 2023).

Penyimpanan beras dalam gudang adalah salah satu langkah penting setelah panen. Menyimpan beras ditempat apapun masih berpotensi terkena masalah organisme pengganggu terutama dari serangga (Manueke & Pelealu, 2015). Meningkatnya produksi beras akan menyebabkan masalah hama di gudang penyimpanan. Serangan hama ini dapat membuat beras menjadi rusak serta menurunkan kualitas (Lihawa & Toana, 2017). Aturan penyimpanan beras yang sesuai dengan standar kadar air beras masih memiliki potensi terserang dari serangga yang mengganggu, yaitu kutu beras (*Sitophilus oryzae* L.) yang merupakan hama utama penyebab turunnya kualitas serta kuantitas beras. Kutu beras adalah hama yang bisa merusak beras dan menjadi penyebab turunnya kualitas saat disimpan di gudang. Kerusakan fisik, kimiawi, maupun mikrobiologis dapat terjadi pada beras, menyebabkan hasil pertanian menjadi kurang berkualitas (Febrianti & Suharto, 2019). Salah satu akibat dari serangan kutu beras yakni dapat membuat beras menjadi berlubang serta membuat beras menjadi bubuk, sehingga mengurangi kualitas dan kuantitas beras.

Pengendalian hama kutu beras saat ini secara umum menggunakan fumigan. Fumigan memiliki kelemahan yaitu zat bersifat toksin terhadap manusia, dan membutuhkan peralatan yang khusus. Pengendalian dengan cara ini dapat berdampak buruk pada lingkungan dan kesehatan manusia. Beberapa efek negatifnya adalah dapat menyebabkan residu, resistensi hama apabila digunakan secara terus menerus, dan dalam gudang penyimpanan menyebabkan pencemaran bahan makanan (Harahap & Khoirummy, 2016). Menurut Mulyani and Widayawati (2016) menyatakan kerugian dari kutu beras bisa mencapai 10-20 persen. Diperlukan usaha untuk pengendalian hama kutu beras yaitu salah satunya dengan menggunakan pestisida nabati daun jeruk nipis.

Menurut [Kartini et al. \(2017\)](#) pestisida nabati adalah pestisida yang terbuat dari bahan-bahan alami, yaitu tumbuhan, dan termasuk jenis pestisida organik, dengan senyawa metabolit sekunder di dalam tanaman yang bertindak sebagai racun terhadap organisme pengganggu tanaman (OPT), selain itu pestisida yang diperoleh dari bahan alami cenderung lebih aman dan ramah lingkungan ([Jahuddin et al., 2016](#)). Selain itu, pembuatan pestisida alami ini lebih murah dan dapat dibuat dalam skala rumah tangga ([Lestari, 2019](#)). Salah satu tanaman yang dapat dijadikan sebagai pestisida nabati adalah daun jeruk nipis, daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L) memiliki banyak zat yang dibutuhkan bagi manusia, beberapa di antaranya adalah asam amino, *saponin*, protein, *steroid*, vitamin, *polifenol*, *alkaloid*, senyawa larut lemak, *limonoid*, senyawa tak larut lemak, *flavonoid*, dan *sitronella* (minyak atsiri). Di antara senyawa-senyawa ini, senyawa *alkaloid* dan *limonoid* adalah racun perut bagi serangga, dan gangguan terhadap perkembangan serta pergantian kulit serangga adalah efek dari senyawa *saponin* ([Huda, 2018](#)). *Flavonoid* merupakan senyawa pertahanan tanaman yang menekan nafsu makan serangga dan berperan sebagai antioksidan ([Redha, 2010](#)). Menurut [Arim et al. \(2018\)](#) senyawa *limonoida* bersifat *antifeedant*, dapat menyebabkan serangga tidak memiliki nafsu makan dan mengganggu metabolisme mereka, sehingga mereka tidak memiliki energi untuk berkembang dan pada akhirnya mati.

Penelitian ini secara spesifik membahas mengenai pengaruh dosis dan interval waktu aplikasi pestisida nabati daun jeruk nipis terhadap mortalitas hama kutu beras, karena belum ada penelitian yang membahas hubungan antara dosis dan interval waktu pengamatan pestisida nabati pada daun jeruk nipis dan mortalitas hama kutu beras, informasi terkait hal ini sangat terbatas. Penelitian ini perlu dilakukan untuk menambah informasi serta melakukan studi pustaka tambahan tentang pestisida nabati untuk menangani hama kutu beras. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh pemberian dosis dan interval waktu pengamatan pestisida nabati daun jeruk nipis terhadap mortalitas hama kutu beras.

2. Bahan dan Metode

Penelitian kuantitatif ini dilakukan dengan metode eksperimen. Penelitian ini dilaksanakan di dua tempat, yaitu di Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Laboratorium Ilmu Dasar dan Perlindungan Tanaman, dan Jalan Raya Jakarta No.4 RT 4/3, Kelurahan Panancangan, Kecamatan Cipocok Jaya, Kota Serang, Provinsi Banten. Penelitian dilakukan pada bulan April 2024 sampai Mei 2024. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *cup* plastik 200 ml, kamera, alat tulis, timbangan analitik, *blender*, mikroskop stereo, kuas lukis, ayakan, penggaris, dan toples. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah beras IR64, kutu beras, daun jeruk nipis, kain kasa, minyak kelapa, dan label. Rancangan

Acak Lengkap (RAL) dua faktor digunakan pada penelitian ini, faktor pertama adalah dosis pestisida nabati daun jeruk nipis yang terdapat 4 taraf percobaan: P0 = 0 (Kontrol), P1 = 7 gr, P2 = 15 gr, P3 = 21gr. Faktor kedua adalah interval waktu pengamatan yang terdapat 3 taraf percobaan: W1 = 3 HSA, W2 = 7 HSA, W3 = 14 HSA. Kombinasi perlakuan yang dihasilkan adalah 12 kombinasi, diulang sebanyak 3 kali pada setiap kombinasi sehingga didapatkan 36 unit percobaan. Pada setiap unit percobaan terdapat 10 ekor hama kutu beras dan dosis pestisida nabati daun jeruk nipis yang sudah ditentukan. Parameter pengamatan pada penelitian ini meliputi mortalitas hama kutu beras (%), kerusakan beras (%), dan susut bobot (%). Hasil data yang diamati merupakan data yang dianalisis melalui software DSAASTAT. Jika hasil sidik ragam menunjukkan hasil yang berbeda nyata hingga sangat nyata, uji lanjutan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5% akan diterapkan. Kemudian, untuk menunjukkan kemungkinan dari tiap parameter maka akan interpresentasikan melalui parameter yang diteliti.

2.1 Persiapan hama kutu beras

Hama kutu beras diperoleh dari beras yang sudah terserang kemudian di ambil 10 pasang imago (jantan dan betina). Sebanyak 10 pasang imago tersebut dimasukkan ke dalam toples yang berisi beras IR64 dan didiamkan selama 15 hari. Penggunaan beras IR64 dikarenakan beras tersebut mudah didapatkan serta harga yang relatif murah. Perbanyak kutu beras dilakukan untuk memperoleh unit percobaan dengan umur yang seragam. Setelah 15 hari semua kutu beras dikeluarkan dari dalam toples. Beras yang masih ada di toples didiamkan (diperbanyak) selama 15 hari sampai muncul individu baru dari kutu beras dan siap digunakan sebagai bahan penelitian. Dalam 1 unit percobaan dibutuhkan beras sebanyak 100 g dan 10 ekor hama kutu beras.

2.2 Pembuatan pestisida nabati daun jeruk nipis

Jeruk nipis yang digunakan pada penelitian ini adalah daun jeruk nipis yang masih segar, berwarna hijau, tidak kering ataupun layu. Daun jeruk nipis di cuci dengan air bersih lalu dikering anginkan dan di iris kemudian di blender sampai menjadi serbuk, dan ditimbang sesuai dosis. Serbuk daun jeruk nipis dimasukkan kedalam kain kasa. Daun jeruk didapatkan dari pohon jeruk nipis. Daun jeruk nipis dibagi dalam 4 dosis yaitu 0 g, 7 g, 15 g, dan 21 g yang kemudian ditempatkan di kain kasa. Pengaplikasian pestisida nabati dilakukan 1x, setelah itu diamati, dicatat, dan didokumentasikan sesuai dengan interval waktu pengamatan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Mortalitas Hama Kutu Beras

Efektifitas pestisida nabati daun jeruk nipis dilihat dari mortalitas hama kutu beras.

Pengamatan dilakukan dengan melihat seberapa banyak hama kutu beras yang mati pada dosis 0 g, 7 g, 15 g, dan 21 g dimasing- masing unit percobaan.

Tabel 1. Rata-rata persentase mortalitas hama kutu beras terhadap dosis pestisida nabati dan interval waktu

Dosis Pestisida	Interval Waktu			Rata-rata
	W1	W2	W3	
P0	0d	0d	0d	0b
P1	66,66c	100a	100a	88,88a
P2	80bc	100a	100a	93,33a
P3	83,33b	100a	100a	94,44a
Rata-rata	57,5b	75a	75a	

Keterangan: Angka-angka dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada baris dan kolom yang sama berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Berdasarkan [Tabel 1](#) terlihat bahwa dosis dan interval waktu pestisida nabati daun jeruk nipis berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas hama kutu beras, sedangkan pada perlakuan P0 (kontrol) sama sekali tidak berpengaruh. Kandungan minyak atsiri, *alkaloid*, dan *flavonoid* dalam daun jeruk berfungsi sebagai *antifeedant*, yang menyebabkan serangga menolak makan dan mati. Ini sejalan dengan pernyataan [Arim et al. \(2018\)](#), yang menyatakan bahwa senyawa *limonoida* sifat *antifeedant*, dapat menyebabkan serangga tidak memiliki nafsu makan dan terganggunya metabolisme, sehingga mereka tidak memiliki energi untuk berkembang biak dan pada akhirnya mati.

Pada interval waktu pengamatan 3 HSA memperlihatkan bahwa semakin tinggi dosis daun jeruk nipis yang diaplikasikan kedalam beras maka semakin tinggi juga tingkat presentase mortalitas total. Perlakuan dengan tingkat mortalitas yang tinggi yaitu dosis 21 g daun jeruk nipis, sedangkan dosis 0 g (perbandingan) memberikan nilai mortalitas 0. Hal ini diperkuat oleh [Putri \(2019\)](#), sesuai dengan teori hubungan dosis-respon/efek yang berarti bahwa reaksi meningkat apabila dosis meningkat, baik dari segi populasi yang bereaksi maupun dari segi kerusakan respon bertingkat.

Pada 7 HSA dan 14 HSA mendapatkan hasil yang sama, yaitu 100% kematian hama kutu beras. Menurut [Indriyani et al. \(2019\)](#) masih tingginya toksisitas bahan aktif pada hari ke-7 menghasilkan mortalitas yang tinggi, ini disebabkan karena bahan aktif pestisida nabati tersebut selama tujuh hari pengamatan mengalami penguapan atau mudah terikat dengan udara. Menurut [Pramana and Samino \(2014\)](#), pengaplikasian pestisida nabati terhadap hewan uji secara tiba-tiba mengakibatkan hewan uji mengalami stress karena konsentrasi tinggi, sehingga cukup banyak hewan mati dalam satu hari.

3.2 Kerusakan Beras

Pengamatan ini dilakukan setelah selesai menghitung jumlah kutu beras yang mati, beras ditimbang dengan menggunakan neraca analitik.

Tabel 2. Rata-rata persentase kerusakan beras

Dosis Pestisida	Interval Waktu			Rata-rata
	W1	W2	W3	
P0	0a	6b	6,66b	4,22b
P1	0a	0a	1,33a	0,44a
P2	0a	0,66a	0,66a	0,44a
P3	0a	1a	0a	0,33a
Rata-rata	0a	1,91b	2,16b	

Keterangan: Angka-angka dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada baris dan kolom yang sama berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Berdasarkan [Tabel 2](#) dapat dilihat bahwa dosis pestisida nabati daun jeruk nipis dan interval waktu memberikan hasil berpengaruh sangat nyata. Pada beras yang tidak diberi perlakuan mengalami tingkat kerusakan tertinggi, adanya aktifitas dari hama kutu beras adalah penyebab hal ini terjadi. Menurut [Kumar \(2017\)](#), reaksi metabolisme larva di dalam kutu menyebabkan kerusakan bulir beras. Warna beras setelah pengamatan menjadi putih kusam, serta terdapat beberapa bagian beras yang berlubang, terdapat warna lebih putih seperti tepung di area lubang tersebut.

Tabel 3. Susut bobot

Dosis Pestisida	Interval Waktu			Rata-rata
	W1	W2	W3	
P0	0a	5,33d	6d	3,77b
P1	0a	0a	2,66c	0,88a
P2	0ab	1	0ab	0,33a
P3	0ab	2,33ac	0ab	0,77a
Rata-rata	0a	2,16b	2,16b	

Keterangan: Angka-angka dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada baris dan kolom yang sama berdasarkan uji DMRT taraf 5%.

Hama kutu beras meletakkan telur kedalam bulir beras dengan terlebih dahulu membuat lubang menggunakan rostumnya sedalam 1 mm, setelah itu lubang ditutup dengan sekresi yang keras. Masa kovulasi hama gudang ini cenderung lebih lama daripada hama lainnya. Bulir beras yang terserang kutu beras ketika dibuka akan menimbulkan tanda serangan yaitu terdapat hama kutu beras pada stadia larva dan pupa sedangkan lubang yang mulanya terbentuk akan ditutupi dengan lapisan lilin hasil sekresi kutu beras. Bagian pada bulir beras berubah menjadi bubuk dan hanya tersisa bagian pericarp pada serangan lanjut. [Manueke et al. \(2015\)](#), menyatakan bahwa lapisan lilin yang melapisi telur adalah hasil sekresi dari serangga betina. Larva yang terdapat didalam beras tidak berkaki dan berwarna putih jernih. Setelah menetas, bagian biji dengan cepat dimakan oleh larva dan membuat lubang-lubang gerakan. Periode pupa terjadi di dalam biji. Jalan keluar yang dibuat oleh serangga dewasa menyebabkan terbentuknya lubang karena serangga dewasa menggerak bagian biji tersebut.

3.3 Susut Bobot

Pengamatan ini untuk menghitung susut bobot pada beras (%), dapat dilihat dari ada atau tidaknya beras rusak, beras dianggap rusak apabila beras pecahan/patah. Beras rusak ditimbang dan untuk bubuk beras yang mengalami pengapuran diayak kemudian ditimbang.

Berdasarkan [Tabel 3](#) dapat dilihat bahwa dosis pestisida nabati daun jeruk nipis dan interval waktu memberikan hasil berpengaruh sangat nyata. Pada beras yang tidak diberi perlakuan mengalami tingkat susut bobot tertinggi. Menurut [Dianti \(2010\)](#), salah satu perubahan fisik yang terjadi pada beras adalah peningkatan daya serap air dalam jangka waktu tertentu pada beras yang disimpan. Kerusakan beras yang terkena serangan kutu yaitu bulir beras membentuk lubang tidak beraturan, gigitan dari kutu beras mengakibatkan kerapuhan pada beras tersebut. Serangan yang parah pada beras dapat menyebabkan bulir rusak dan hanya pericarp yang tersisa, sedangkan sisa massa bulir akan dimakan. Jumlah hama yang ada pada beras memengaruhi tingkat kerusakan beras. Semakin banyak populasi kutu beras maka semakin besar juga kerusakan yang terjadi pada beras ([Manueke et al., 2015](#)). Kutu melakukan respirasi, yang menyebabkan kadar air beras yang terkena serangan kutu meningkat. Proses pernapasan yang mengubah karbohidrat menjadi karbon dioksida, air, dan energy disebut respirasi. Dalam penyimpanan beras, aktivitas respirasi pada populasi kutu yang tinggi menyebabkan uap air. Kadar air beras dalam penyimpanan dapat berubah karena aktivitas beras yang menyerap air, selain itu ekskresi serangga hama pascapanen dan tingkat kelembaban udara sekitar dapat menyebabkan peningkatan kadar air ([Mahanani & Inrianti, 2021](#)).

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, pemberian dosis pestisida nabati daun jeruk nipis dan interval waktu pengamatan efektif dalam menangani hama kutu beras (*Sitophilus oryzae* L.). Dosis pestisida 7 g dan interval waktu pengamatan 14 HSA merupakan kombinasi perlakuan yang paling efektif terhadap mortalitas hama kutu beras dengan hasil mortalitas hama kutu beras 100%, kerusakan beras 0%, dan susut bobot 0%.

Daftar Pustaka

- Arim, M. A., Amalo, D., & FM, S. I. (2018). Utilization Of Starfruit Leaf Stew (*Averrhoa Bilimbi* L.) As Natural Insecticides Lice of Rice (*Sitophilus Oryzae* L.) Exterminator. *Jurnal Biotropikal Sains*, 15(3), 14-24. Retrieved from <https://ejurnal.undana.ac.id/index.php/biotropikal/issue/download/no3/Mearsiani%20Arise%20Arim%20C%20%20Djeffry%20Amalo%20Ike%20Septa%20F.M>.
- Badan Pusat Statistik. (2023). *In Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia 2022*. Retrieved from <https://www.bps.go.id/id/publication/2023/08/03/a78164ccd3ad09bdc88e70a2/luas-panen-dan-produksi-padi-di-indonesia-2022.html>

- Dianti, R. W. (2010). *Kajian Karakteristik Fisikokimia Dan Sensori Beras Organik Mentik Susu Dan Ir64; Pecah Kulit Dan Giling Selama Penyimpanan* [Skripsi]. Retrieved from <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/download/13501/MjgxNjE=/Kajian-karakteristik-fisikokimia-dan-sensori-beras-organik-mentik-susu-dan-ir64-pecah-kulit-dan-giling-selama-penyimpanan-abstrak.pdf>
- Febrianti, S. Z., & Suharto. (2019). Pengaruh Fosfin (PH3) Terhadap Mortalitas Hama Gudang *Sitophilus oryzae* Pada Komoditas Gandum. *Jurnal Bioindustri*, 2(1), 274-284. Retrieved from <https://doi.org/10.31326/jbio.v2i1.235>
- Harahap, & Khoirummy, R. (2016). Uji Beberapa Konsentrasi Tepung Daun Sirih Hutan (*Piper Aduncum* L.) untuk Mengendalikan Hama (*Sitophilus Zeamais* M.) Pada Biji Jagung Di Penyimpanan. *Jur. Agroekotek*, 8(2), 82-94. Retrieved from <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jav/article/view/1481/1158>
- Huda, Z. M. (2018). *Efektivitas Ekstrak Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia) Terhadap Kumbang Beras (Sitophilus Sp) Dan Kualitas Nasi* [Skripsi]. Retrieved from http://repository.radenintan.ac.id/3188/1/Skripsi_Full.pdf
- Indriyani, I., Rahmawati, I., & Wulansari, D. (2019). Upaya Pengendalian Hama Gudang *Sitophilus oryzae* L. dengan Penggunaan Pestisida Nabati. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 3(2) 126-137. Retrieved from <https://online-journal.unja.ac.id/JIITUJ/article/view/8196/9856>
- Jahuddin, R., Sumange, L., & Obed, S. A. (2016). Ibm Kelompok Tani Desa Patampanua dalam Mengendalikan Hama Tanaman Padi Berbasis Ramah Lingkungan. *Majalah Aplikasi Ipteks Ngayah*, 7(1), 10–18. Retrieved from <https://www.neliti.com/id/publications/154467/ibm-kelompok-tani-desa-patampanua-dalam-mengendalikan-hama-tanaman-padi-berbasis>
- Kartini, A., Tarigan, D., & Saleh, C. (2017). Uji Fitokimia Dan Uji Toksisitas Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia Sepium*) Sebagai Insektisida Nabati. *Jurnal Kimia Mulawarman*, 15(1), 53–59. Retrieved from <https://doi.org/10.30872/jkm.v15i1.399>
- Kumar, R. (2017). *Insect Pests of Stored Grain: Biology, Behavior, and Management Strategies*. Apple Academic Press. Canada. Retrieved from <https://www.appleacademicpress.com/insect-pests-of-stored-grain-biology-behavior-and-management-strategies/9781771885034>
- Lestari, N. A. (2019). Kajian Potensi Berbagai Tanaman Liar Menjadi Pestisida Nabati. *Agriovet*, 1(2), 260–273. Retrieved from <https://ejournal.kahuripan.ac.id/index.php/agriovet/article/view/246/187>
- Lihawa, Z., & Toana, M. H. (2017). Pengaruh Konsentrasi Serbuk Majemuk Biji Srikaya dan Biji Sirsak Terhadap Mortalitas Kumbang Beras (*Sitophilus Oryzae* L.) (*Coleoptera: Curculionidae*) di Penyimpanan. *J. Agrotekbis*, 5(2), 190–196. Retrieved from <https://www.neliti.com/id/publications/245150/pengaruh-konsentrasi-serbuk-majemuk-biji-sarikaya-dan-biji-sirsak-terhadap-morta>
- Mahanani, A. U., & Inrianti. (2021). Perbandingan Tumpukan Beras Bulog Terhadap Populasi Kutu Beras (*Sitophilus oryzae* L.) dan Mutu Beras Selama Masa Simpan di Kabupaten Jayawijaya. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 17(2), 8692. <https://doi.org/10.31849/jip.v17i2.5191>
- Manueke, J., & Pelealu, J. (2015). Ketertarikan Hama *Sitophilus oryzae* Pada Beras, Jagung Pipilan Kacang Tanah, Kacang Kedelai, Dan Kopra. *Jurnal Eugenia*. 21(2), 70-79. Retrieved from <https://doi.org/10.35791/eug.21.2.2015.9706>
- Manueke, J., Tulung, M., & Mamahit, J. M. E. (2015). Biologi *Sitophilus Oryzae* dan *Sitophilus Zeamais* (*Coleoptera; Curculionidae*) Pada Beras Dan Jagung Pipilan. *Eugenia*, 21(1), 20–31. <https://doi.org/10.35791/eug.21.1.2015.11802>
- Mulyani, C., & Widyawati, D. (2016). Efektifitas Insektisida Nabati pada Padi (*Oryza sativa* L) yang Disimpan terhadap Hama Bubuk Padi (*Sitophilus oryzae* L). *Agrosamudra*, 3(1), 10–16. Retrieved from <https://ejournalunsam.id/index.php/jagrs/article/view/312/232>

- Pramana, I. I. A. W., & Samino, S. (2014). Uji Toksisitas Akut Biopestisida pada *Bellamyia Javanica*, v.d Bush 1884 dan *Lymnaea Rubiginosa*, Michellin 1831. *Jurnal Biotropika*, 2(4), 235–239. Retrieved from <https://biotropika.ub.ac.id/index.php/biotropika/article/view/300>
- Putra, I. P. D., & Wardana, I. G., (2018). Analisis Faktor–faktor yang Memengaruhi Konsumsi Beras di Provinsi Bali. *E-Journal Ekonomi dan Bisnis University Udayana*, 7(6), 1589-1616. Retrieved from <https://ojs.unud.ac.id/index.php/EEB/article/view/38912>
- Putri, E. (2019). *Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (Pandanus amaryllifolius Roxb.) Sebagai Insektisida Terhadap Lalat Rumah (Musca domestica)* [Thesis]. Retrieved from <https://repositori.uin-alauddin.ac.id/16112/>
- Redha, A. (2010). Flavonoid: Struktur Sifat Antioksidatif Dan Peranannya Dalam Sistem Biologis. *Jurnal Belian*, 9(2), 196-202. Retrieved from <http://repository.polnep.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/144/13-Abdi.pdf?sequence=1>