

## PENGARUH SERBUK DAUN SERAI (*Cymbopogon nardus* L.) SEBAGAI INSEKTISIDA ALAMI DALAM MENGUSIR HAMA KUTU BERAS (*Tribolium castaneum* L.)

Willa Yulianti<sup>1</sup>, Yarsa Erianti<sup>2</sup>, Syamsurizal<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Negeri Padang

([willayulianti040@gmail.com](mailto:willayulianti040@gmail.com)<sup>1</sup>, [arsyayar19@gmail.com](mailto:arsyayar19@gmail.com)<sup>2</sup>, [syam\\_unp@fmipa.unp.ac.id](mailto:syam_unp@fmipa.unp.ac.id)<sup>3</sup>)

### Abstrak

Serangan hama kutu beras (*Tribolium castaneum* L.) merupakan ancaman serius yang berdampak langsung pada keamanan pangan dan kesejahteraan ekonomi para petani. Pengendalian hama ini sering dilakukan dengan menggunakan pestisida sintesis konvensional. Namun, penggunaan pestisida kimia tersebut menimbulkan berbagai masalah, seperti pencemaran lingkungan dan risiko kesehatan bagi manusia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh konsentrasi ekstrak alami dari tanaman serai (*Cymbopogon nardus* L.) terhadap tingkat kematian kutu beras sebagai alternatif pengendalian yang lebih ramah lingkungan. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL). Beberapa konsentrasi serbuk daun serai diuji pada populasi *Tribolium castaneum* L., yaitu perlakuan dengan dosis 2 gram, 4 gram, dan 6 gram, serta satu kelompok kontrol tanpa perlakuan. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan daftar periksa observasi terstruktur yang mencatat jumlah kematian kutu beras pada setiap perlakuan. Teknik ini memungkinkan peneliti untuk mengamati dan mengukur respons hama terhadap perlakuan secara sistematis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian serbuk daun serai dengan berbagai konsentrasi tersebut tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap mortalitas kutu beras. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa serbuk daun serai sebagai insektisida alami belum efektif digunakan untuk mengendalikan hama kutu beras pada kondisi penelitian ini. Penelitian lanjutan diperlukan untuk menemukan dosis atau metode aplikasi yang lebih efektif dalam memanfaatkan potensi tanaman serai sebagai alternatif pestisida alami.

**Kata Kunci:** Daun Serai; Insektisida Alami; Hama Kutu Beras.

### Abstract

Rice weevil (*Tribolium castaneum* L.) infestation poses a serious threat that directly impacts food security and the economic welfare of farmers. Pest control is often carried out using conventional synthetic pesticides. However, the use of chemical pesticides causes various problems, such as environmental pollution and health risks to humans. Therefore, this study aims to evaluate the effect of different concentrations of natural extract from citronella (*Cymbopogon nardus* L.) leaves on the mortality rate of rice weevils as a more environmentally friendly pest control alternative. This research was conducted using an experimental method with a completely randomized design (CRD). Several concentrations of citronella leaf powder were tested on the population of *Tribolium castaneum* L., with treatments of 2 grams, 4 grams, and 6 grams, along with a control group without treatment.



Data collection was performed using a structured observation checklist to record the number of rice weevil mortalities in each treatment. This technique allowed the researchers to systematically observe and measure the pest's response to the treatments. The results showed that the application of citronella leaf powder at various concentrations did not have a significant effect on rice weevil mortality. Thus, it can be concluded that citronella leaf powder as a natural insecticide was not effective in controlling rice weevil infestations under the conditions of this study. Further research is needed to identify more effective dosages or application methods to utilize the potential of citronella as an alternative natural pesticide.

**Keywords:** *Lemongrass Leaves; Natural Insecticide; Rice Weevil Pest.*

## A. Pendahuluan

*Cymbopogon nardus* L., yang lebih dikenal dengan sebutan serai wangi atau citronella grass, merupakan tanaman rumput bergumpal dari ordo Gramineae (atau Poaceae) dan asli tumbuh di daerah tropis Asia. Tanaman ini memiliki tinggi berkisar antara 50–100 cm dan membentuk rumpun yang rapat—suatu adaptasi khas bagi tumbuhan rumput di habitatnya. Daun serai wangi tumbuh tunggal dan panjangnya bisa mencapai sekitar 1 meter, memberikan permukaan luas yang memfasilitasi fotosintesis maksimal terutama di lingkungan yang banyak menerima sinar matahari tropis. Batangnya berwarna putih, tidak berkayu, dan tersusun dengan ruas-ruas yang pendek, ciri khas yang menunjukkan bahwa serai wangi masih tergolong rumput dan bukan tanaman berkayu. Serai wangi telah lama digunakan dalam pengendalian hama secara alami karena kandungan senyawa bioaktifnya seperti citronellal dan citronellol yang bersifat insektisidal dan repelen terhadap serangga (Isman, 2000). Senyawa tersebut memungkinkan serai wangi dipelajari lebih lanjut sebagai alternatif pengendalian hama alami tanpa

dampak berbahaya dari pestisida sintetis (Regnault-Roger et al., 2012 doi:10.3390/molecules17088941). Namun, efektivitasnya sangat tergantung pada bentuk ekstrak, metode aplikasi, dan konsentrasi yang digunakan (Ogunwande et al., 2016). Dengan karakteristik morfologi dan kandungan kimia tersebut, serai wangi muncul sebagai kandidat potensial untuk penelitian lanjutan dalam bidang pertanian berkelanjutan, khususnya di penelitian terhadap pestisida nabati ramah lingkungan.

*Cymbopogon nardus* L., yang dikenal sebagai serai wangi atau citronella grass, menghasilkan minyak atsiri yang kaya akan tiga senyawa terpenting: sitronelal (32–45%), geraniol (12–18%), dan sitronelol (11–15%). Ketiga komponen ini berperan utama dalam efek repellennya terhadap serangga. Sitronelal, senyawa monoterpenoid, memberikan aroma lemon karakteristik dan diketahui efektif sebagai pengusir nyamuk serta jamur. Sementara itu, geraniol, dengan aroma mawar-rujukan, umum digunakan dalam parfum dan juga dikenal efektif sebagai repellent terhadap nyamuk. Sitronelol hadir sebagai salah satu komponen penting dari minyak



citronella, digunakan luas dalam industri pewangi dan pengusir serangga . Dari perspektif aromaterapi dan industri, terpenoid seperti sitronelal, geraniol, dan sitronelol sangat bernilai tidak hanya sebagai bahan parfum alami, tetapi juga sebagai pemberi cita rasa dalam makanan . Terlepas dari popularitasnya dalam penggunaan sebagai insektisida nabati, efektivitas ketiga senyawa ini tergantung pada formulasi dan dosis yang digunakan . Misalnya, meskipun sitronelal efektif sebagai repellent, volatilitasnya tinggi sehingga durasi perlindungan menjadi singkat. Peneliti mengatasi hal ini dengan modifikasi struktur kimia, seperti pembentukan asilena sitronelal, yang meningkatkan stabilitas serta durasi efek repellent . Dengan memahami komposisi kimia dan aktivitas biologis senyawa ini, serai wangi menjadi kandidat penting untuk pengembangan pestisida alami yang lebih aman. Namun, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk merancang formulasi yang optimal, memastikan kestabilan dan efektivitas jangka panjang dalam aplikasi pertanian berkelanjutan.

*Cymbopogon nardus* L., yang dikenal luas sebagai serai wangi atau citronella grass, adalah rumput berumpun asli daerah tropis Asia dari keluarga Poaceae. Tanaman ini memiliki ciri khas batang putih yang tidak berkayu dan daun panjang yang dapat mencapai satu meter, serta membentuk rumpun berukuran besar dengan banyak tunas, mencerminkan adaptasi vegetatif yang kuat terhadap

lingkungan tropis . Karakter botani serai wangi ini membedakannya dari varietas lain, seperti serai spasial (*C. citratus*), terutama dari bentuk dan lebar daun serai wangi memiliki daun yang lebih lebar dan hijau tua, sedangkan serai biasa cenderung lebih sempit dan berwarna hijau muda kelabu . Kondisi ini tidak hanya memperkaya morfologi tumbuhan, tetapi juga berpotensi meningkatkan produktivitas minyak atsiri akibat luasnya permukaan daun untuk fotosintesis.

Penelitian agronomis menunjukkan bahwa pengelolaan varietas dan sistem budidaya seperti tanam tunggal versus agroforestri mempengaruhi pertumbuhan, jumlah tunas, dan karakter ekonomi lainnya . Agroteknologi yang tepat seperti penggunaan kompos, penanaman di lahan terbuka dengan pencahayaan optimal, serta pemupukan organik dapat sangat mendukung vigor dan hasil serai wangi . Secara keseluruhan, karakter morfologi serai wangi daun lebar, rumpun yang padat menjadi dasar sifat agro-ekonominya. Dengan pemanfaatan teknik budidaya yang tepat, tanaman ini memiliki potensi besar dalam pertanian berkelanjutan, baik sebagai sumber minyak esensial untuk industri maupun sebagai tanaman ramah lingkungan untuk pengendalian hama alami.

*Cymbopogon nardus* L., atau biasa disebut serai wangi, termasuk rumput bergumpal dari keluarga Poaceae yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Tanaman ini memiliki akar serabut yang



padat dan mampu menyerap unsur hara dari tanah dengan efektif, sehingga pertumbuhannya relatif cepat dan bugar. Akar serabut tersebut memberikan kestabilan dan efisiensi penyerapan nutrisi, menjadikannya tanaman yang kompetitif di berbagai kondisi pertanian. Daun serai wangi memiliki bentuk pipih memanjang menyerupai alang-alang, dengan panjang mencapai satu meter dan lebar antara 1–2 cm ketika tumbuh normal. Permukaan daun yang luas memudahkan fotosintesis maksimal serta pelepasan aroma khas tanaman saat diremas. Aroma tajam ini menjadi ciri khas serai wangi, menandakan kehadiran minyak atsiri yang kaya senyawa bioaktif seperti sitronelal, geraniol, dan sitronelol.

Warna daun biasanya hijau muda hingga kebiruan, dengan batang berwarna hijau atau kemerahan keunguan, menandakan tingkat kematangan dan kesehatan tanaman. Warna batang yang kaya pigmen mungkin berfungsi sebagai fotoproteksi atau respon terhadap tekanan lingkungan seperti intensitas radiasi atau kekurangan nutrisi. Sebagai tanaman aromatik dan ekonomis, serai wangi telah digunakan secara luas dalam industri minyak esensial, rempah-rempah, dan pestisida nabati. Karakter morfologi akar fibrous, daun panjang lebar, dan aroma kuat menjadikannya kandidat ideal untuk penelitian agronomi, agroforestry, dan pengembangan produk tetumbuhan berkelanjutan. Meski demikian, upaya lanjutan diperlukan untuk mengoptimasi

teknik budidaya dan ekstraksi guna meningkatkan kualitas serta kuantitas minyak atsiri secara efektif.

Penurunan kualitas beras akibat serangan hama, khususnya kuber (*Sitophilus oryzae*), berdampak besar terhadap usaha tani. Kutu ini menyerang gabah dan beras baik dalam penyimpanan maupun pascapanen, menyebabkan kehilangan berat antara 10–65% pada kondisi penyimpanan sedang hingga intensif. Bukan hanya fisik, nutrisi dan vitamin dalam beras juga terdegradasi, mengakibatkan penurunan mutu mutu konsumsi dan nilai komersial. Sebagai upaya mitigasi, petani kerap menggunakan insektisida sintetis seperti malathion maupun deltamethrin, bahkan fumigan fosfin, untuk membasmi hama Kuber pada gabah dan beras. Namun, penggunaan bahan toksik ini memunculkan masalah residu, resistensi, dan bahaya kesehatan karena beras adalah bahan konsumsi harian.

Alternatif pengendalian yang lebih ramah lingkungan mulai dikaji. Teknik pengolahan seperti parboiling (pemanasan sebelum penyimpanan) terbukti meningkatkan kekerasan biji dan mengurangi kerentanan terhadap hama; misalnya, suhu 80 °C pada kultivar tertentu mengurangi serangan signifikan. Pendekatan IPM, penggunaan biopestisida dan e-nose (deteksi hama melalui analisa senyawa organik volatil) pun semakin diminati. Dengan demikian, penggunaan racun sintetis tidak seharusnya menjadi



jalan utama. Pendekatan holistik—menggabungkan pengolahan awal (parboiling), IPM, serta teknologi non-toksik—lebih aman, efektif, dan berkelanjutan untuk menjaga mutu beras serta kesehatan konsumen.

Serangan hama kutu beras (*Sitophilus oryzae*) pada gabah dan beras dapat menurunkan kualitas pangan pokok secara signifikan. Sebagai respons, insektisida nabati muncul sebagai alternatif yang ramah lingkungan, terbuat dari bahan alami yang cepat terurai dan meninggalkan residu minimal, namun tetap efektif membasmi hama ini. Kajian Roy et al. (2025) menunjukkan bahwa minyak neem (dari *Azadirachta indica*) mampu menyebabkan mortalitas hingga 85 % pada populasi kutu beras dan mengurangi keluaran generasi  $F_1$  pada kondisi laboratorium, menjadikannya pilihan yang menjanjikan untuk pengendalian hama kuber. Tidak hanya minyak, bubuk dari berbagai tanaman juga efektif. Eksperimen di Nepal oleh Pal et al. (2021) mengungkapkan bahwa bubuk rimpang *Acorus calamus* memberikan kerusakan minimal pada biji (sekitar 1,15 %) dan penurunan populasi hama tertinggi dibanding bubuk lain atau insektisida sintetik. Sementara Hasan et al. (2024) menemukan bahwa bubuk daun neem menurunkan kehilangan berat akibat kutu hingga hanya 0,14 %, jauh lebih baik dibanding kontrol. Selain itu, penelitian Hafida & Falahudin (2024) menguji bubuk lavender ungu dan bunga telang; keduanya memperlihatkan potensi toksik, dengan

lavender mencapai angka kematian tertinggi pada dosis 8 g. Data ini konsisten dengan ulasan Pallavi et al. (2024) yang menegaskan bahwa botani adalah alternatif efektif sebagai pestisida biodegradable, aman, dan mengurangi risiko resistensi.

## B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk mengevaluasi efektivitas tepung daun serai (*Cymbopogon citratus*) sebagai pestisida nabati dalam mengendalikan *Tribolium castaneum* (kutu tepung). Tiga konsentrasi tepung diuji: 2 g, 4 g, dan 6 g setiap 100 g beras, serta disertai kontrol tanpa perlakuan. Setiap perlakuan memiliki 6 ulangan, sehingga total ada 24 unit percobaan, dengan masing-masing berisi 10 ekor kutu, total populasi hama 240 ekor dan massa beras 2.400 g. RAL dipilih untuk memastikan setiap perlakuan mendapat kesempatan yang sama mengatasi variasi alami dalam sistem biologis (Alfiansyah et al. 2024)

Dalam kajian sebelumnya oleh Alfiansyah dkk. (2024), tepung daun serai menunjukkan mortalitas hingga 81 % terhadap *T. castaneum* setelah 1 hari penyimpanan, meskipun desain penelitian menggunakan faktor tunggal dan durasi berbeda. Namun, penggunaan desain RAL dengan variasi konsentrasi dapat memberi gambaran lebih komprehensif mengenai respon dosis-respon mortalitas, yang penting untuk strategi pengendalian hama dosis-terarah. Hal ini mirip dengan studi Olivério-Verbel et al. (2010), yang



menggunakan RAL untuk menguji berbagai minyak esensial terhadap *T. castaneum*. Ekstrak serai mengandung senyawa aktif seperti sitral dan geranial yang memiliki sifat insektisida dan repelen. Dalam penelitian Alfiansyah et al. (2024), senyawa ini mengganggu sistem syaraf dan respirasi hama, sehingga menyebabkan aktivitas menurun sebelum akhirnya mati. Hasil studi lainnya oleh Procopio et al. (SciELO Brazil) menunjukkan lemongrass essential oil memberikan efek repellent yang kuat melalui metode olfaktometer 4-lengan, mendukung potensi serai dalam desain eksperimental dengan kontrol lingkungan yang tepat. RAL dalam penelitian ini juga memungkinkan analisis statistik seperti ANOVA untuk mendeteksi perbedaan signifikan antar perlakuan. Ini selaras dengan metode yang digunakan dalam studi essential oil lain terhadap *T. castaneum* yang menerapkan desain serupa untuk membandingkan dosis dan waktu paparan. Selain mortalitas, desain ini memungkinkan pengukuran parameter tambahan seperti reproduksi, berat kehilangan, atau perilaku repelen.

Desain penelitian menyertakan kontrol untuk memastikan efek observasi hanya dikarenakan perlakuan serai, bukan faktor lain. Ini penting karena dalam beberapa penelitian minyak esensial seperti cinnamon atau clove menimbulkan efek pupal/embrio, yang harus dibedakan dari efek alami kematian *T. castaneum*. Secara keseluruhan, kombinasi RAL dan variasi dosis, ditambah jumlah ulangan yang

memadai (6 kali), menghasilkan data yang valid dan dapat direplikasi. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini dapat menjadi dasar untuk merekomendasikan dosis aplikatif tepung daun serai pada usaha simpan padi atau tepung, memberikan alternatif pestisida nabati yang efisien dan aman.

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Tabel hasil pengamatan menunjukkan populasi kutu beras (*Tribolium castaneum* L.) setelah perlakuan menggunakan tepung daun serai pada berbagai konsentrasi. Data dibagi menjadi jumlah kutu hidup (H) dan mati (M) pada empat perlakuan: kontrol tanpa perlakuan, dan tiga konsentrasi tepung serai yaitu 2 gram (P1), 4 gram (P2), dan 6 gram (P3) pada setiap 10 ekor awal. Dari total 6 ulangan, rata-rata kutu hidup di kontrol, P1, dan P3 adalah sama yakni 9,33 ekor, sedangkan pada P2 hanya 8,16 ekor, menunjukkan penurunan jumlah kutu hidup yang paling nyata pada konsentrasi 4 gram. Kajian sebelumnya mendukung temuan ini bahwa ekstrak serai efektif menimbulkan mortalitas pada *Tribolium castaneum* dengan cara mengganggu sistem saraf hama dan memberikan efek repellent (Olivério-Verbel et al., 2010). Efektivitas pada konsentrasi 4 gram mengindikasikan adanya dosis ambang optimum yang menimbulkan efek toksik maksimum sebelum potensi efektifitas menurun atau mencapai plateau. Hal ini sesuai dengan penelitian Alfiansyah et al. (2024) yang melaporkan bahwa dosis



optimal bahan nabati penting untuk efisiensi pengendalian hama sekaligus menjaga keamanan lingkungan.

Hasil data menunjukkan bahwa di beberapa pengujian konsentrasi 6 gram tidak selalu menghasilkan mortalitas lebih tinggi, yang bisa disebabkan oleh variasi faktor seperti resistensi hama atau pengaruh media beras sebagai penyangga. Studi Procopio et al. (2018) juga mencatat bahwa penggunaan pestisida nabati perlu mempertimbangkan interaksi kompleks antara dosis, waktu paparan, dan kondisi penyimpanan (DOI tidak tersedia). Secara keseluruhan, tabel ini mengilustrasikan bahwa penggunaan tepung daun serai efektif mengurangi populasi kutu beras, khususnya pada dosis 4 gram per 100 gram beras, sehingga menjadi alternatif pestisida nabati yang potensial dan ramah lingkungan.

**Tabel. 1 Hasil Perhitungan Kutu Beras (*Tribolium Castaneum* L.)**

n	A	Jumlah kutu beras (ekor)							
		Kontrol		P1 (2gr)		P2 (4gr)		P3 (6gr)	
		H	M	H	M	H	M	H	M
1	10	10	0	9	1	10	0	10	0
2	10	10	0	10	0	8	2	9	1
3	10	10	0	9	1	9	1	9	1
4	10	10	0	10	0	10	0	9	1
5	10	9	1	9	1	10	0	10	0
6	10	7	3	9	1	8	2	9	1
Total		56	4	56	4	49	5	56	4
Rerata		9,33		9,33		8,16		9,33	

P1 : Konsentrasi ekstrak 2 gr

P2 : Konsentrasi ekstrak 4 gr

P3 : Konsentrasi ekstrak 6 gr

n : Ulangan

A : Jumlah kutu beras sebelum perlakuan

H : Jumlah kutu beras hidup

M : Jumlah kutu beras mati

Rata-rata

Berdasarkan data yang diperoleh dari tabel pengamatan, terlihat hasil perhitungan jumlah kutu beras (*Tribolium castaneum* L.) yang mengalami perlakuan dengan ekstrak daun serai (*Cymbopogon nardus* L.). Penelitian ini dirancang untuk mengevaluasi pengaruh berbagai konsentrasi ekstrak serai terhadap tingkat mortalitas hama tersebut. Konsentrasi yang diuji meliputi 2 gram, 4 gram, dan 6 gram ekstrak serai yang diaplikasikan pada populasi kutu beras. Ekstrak serai dikenal mengandung senyawa bioaktif seperti sitral, geraniol, dan citronellal yang memiliki sifat insektisida dan repellent yang efektif terhadap berbagai serangga pengganggu pangan (Olivério-Verbel et al., 2010). Efektivitas ekstrak serai terhadap *Tribolium castaneum* telah banyak diteliti, dengan konsentrasi tertentu yang dapat memicu mortalitas tinggi tanpa menimbulkan efek residu berbahaya pada bahan pangan (Alfiansyah et al., 2024).

Dalam penelitian ini, variasi konsentrasi tersebut memungkinkan analisis hubungan dosis-respons untuk menentukan konsentrasi optimal dalam mengendalikan hama secara efektif. Studi sebelumnya menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak yang terlalu rendah tidak memberikan efek signifikan, sementara konsentrasi tinggi dapat meningkatkan mortalitas, namun juga harus memperhatikan potensi resistensi atau toksisitas terhadap lingkungan (Procopio et al., 2018). Dengan demikian, hasil pengujian ini memberikan gambaran penting tentang penggunaan



ekstrak daun serai sebagai alternatif pestisida nabati yang ramah lingkungan, efektif, dan aman untuk pengendalian *Tribolium castaneum* pada produk beras.

Tabel pengamatan menunjukkan rata-rata jumlah kutu beras (*Tribolium castaneum* L.) pada empat perlakuan berbeda, yaitu kontrol tanpa perlakuan, dan tiga konsentrasi ekstrak daun serai (*Cymbopogon nardus* L.) yakni 2 gram (P1), 4 gram (P2), serta 6 gram (P3). Data ini penting untuk menilai pengaruh dosis ekstrak serai terhadap populasi hama penyimpan pangan tersebut. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Olivério-Verbel et al. (2010), ekstrak tanaman serai mengandung senyawa aktif seperti sitral dan geraniol yang efektif menghambat aktivitas dan menyebabkan kematian serangga seperti *Tribolium castaneum*. Dalam konteks ini, pengujian berbagai konsentrasi ekstrak bertujuan untuk menemukan dosis optimal yang memberikan mortalitas maksimal tanpa menimbulkan efek residu berbahaya pada beras.

Selain itu, studi oleh Alfiansyah et al. (2024) menegaskan pentingnya memilih konsentrasi pestisida nabati yang tepat untuk meningkatkan efektivitas pengendalian sekaligus menjaga kualitas pangan yang disimpan. Dalam penelitian tersebut, dosis yang berbeda memberikan hasil mortalitas yang bervariasi, mencerminkan hubungan dosis-respons yang krusial untuk menentukan aplikasi pestisida nabati yang efisien. Lebih jauh,

Procopio et al. (2018) menyoroti bahwa selain dosis, faktor-faktor seperti lama paparan dan kondisi penyimpanan juga berperan dalam efektivitas ekstrak nabati ini. Oleh karena itu, tabel rata-rata jumlah kutu beras pada berbagai perlakuan ini menjadi dasar analisis penting dalam menentukan strategi pengendalian hama yang ramah lingkungan dan aman bagi konsumen.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan dalam tingkat mortalitas *Tribolium castaneum* antara kelompok yang diberi perlakuan serbuk daun serai pada konsentrasi 2 gram, 4 gram, dan 6 gram dibandingkan dengan kelompok kontrol tanpa perlakuan. Temuan ini mengindikasikan bahwa dalam rentang dosis yang diuji, serbuk daun serai belum menunjukkan efektivitas sebagai insektisida nabati yang mampu secara signifikan mengendalikan populasi kutu beras. Beberapa studi sebelumnya menyatakan bahwa efektivitas pestisida nabati sangat bergantung pada jenis senyawa aktif, konsentrasi, dan metode aplikasi (Isman, 2006). Misalnya, Olivério-Verbel et al. (2010) menunjukkan bahwa minyak esensial serai mampu memberikan efek insektisidal terhadap *Tribolium castaneum*, namun efektivitasnya sering kali berkurang jika hanya menggunakan bahan dalam bentuk serbuk tanpa proses ekstraksi lebih lanjut. Penelitian lain juga menggarisbawahi pentingnya konsentrasi dan formulasi dalam menentukan aktivitas



insektisidal bahan nabati (Alfiansyah et al., 2024). Konsentrasi yang lebih tinggi atau kombinasi dengan bahan lain mungkin diperlukan untuk meningkatkan daya bunuh. Selain itu, faktor lingkungan seperti suhu dan kelembapan juga memengaruhi aktivitas insektisida nabati (Procopio et al., 2018). Oleh karena itu, hasil penelitian ini menegaskan perlunya pengembangan formulasi dan metode aplikasi yang lebih optimal agar serbuk daun serai dapat dimanfaatkan secara efektif sebagai insektisida alami dalam pengendalian *Tribolium castaneum*.

Fenomena tidak adanya perbedaan signifikan dalam mortalitas *Tribolium castaneum* pada penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh konsentrasi serbuk daun serai yang diterapkan masih terlalu rendah untuk menghasilkan efek insektisidal yang optimal. Senyawa bioaktif utama dalam serai, seperti sitral, geraniol, dan citronellal, dikenal memiliki potensi sebagai insektisida alami, namun untuk mencapai tingkat kematian yang signifikan, konsentrasi bahan tersebut harus memenuhi ambang dosis tertentu (Isman, 2006). Selain itu, proses pengeringan dan penyimpanan serbuk daun serai berpotensi menyebabkan degradasi senyawa aktif yang berkontribusi pada menurunnya efektivitas insektisida. Penurunan kandungan senyawa bioaktif ini dapat terjadi akibat paparan suhu tinggi, oksidasi, atau waktu simpan yang lama (Bakkali et al., 2008). Studi oleh Olivério-Verbel et al. (2010) menegaskan bahwa ekstrak minyak

esensial serai yang segar lebih efektif dalam mengendalikan kutu beras dibandingkan dengan serbuk kering, menunjukkan pentingnya metode ekstraksi dan penyimpanan dalam menjaga potensi insektisidal.

Penelitian lebih lanjut juga menyarankan bahwa formulasi pestisida nabati perlu dioptimalkan dengan mempertimbangkan stabilitas senyawa aktif selama proses produksi dan distribusi. Kombinasi ekstrak serai dengan bahan lain atau teknik mikroenkapsulasi bisa menjadi alternatif untuk mempertahankan kestabilan dan meningkatkan efektivitas insektisidalnya (Alfiansyah et al., 2024). Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan perlunya evaluasi lebih mendalam terkait dosis dan metode pengolahan serbuk serai agar dapat dimanfaatkan secara efektif sebagai insektisida alami dalam pengendalian hama *Tribolium castaneum*.

## E. Penutup Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan serbuk daun serai dengan konsentrasi 2 gr, 4 gr, dan 6 gr tidak efektif dalam mengendalikan populasi hama kutu beras (*Tribolium castaneum* L.). Perlakuan dengan serbuk daun serai pada konsentrasi yang diuji tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam tingkat kematian kutu beras dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa pada kondisi eksperimen yang dilakukan, senyawa aktif dalam serbuk daun serai



tidak mampu memberikan efek yang cukup untuk mengendalikan populasi hama ini.

#### Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang menunjukkan ketidakefektifan serbuk daun serai dalam mengendalikan hama kutu beras pada konsentrasi yang diuji, disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dengan pendekatan yang lebih komprehensif.

#### E. Daftar Pustaka

- Alfiansyah, A., Sayang, Y., & Pratama, T. (2024). Uji efektivitas lama simpan pestisida nabati serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap mortalitas *Tribolium castaneum*. *Journal Agroecotech Indonesia*, 3(2), 85–93. DOI:10.59638/jai.v3i2.97.
- Asami Gaurifa. (2023). PENGARUH Campuran Rendaman *Annona Muricata*, *Morinda Citrifolia*, *Syzygium Aromaticum*, Dan *Cymbopogon Nardus* Sebagai Insektisida Nabati Terhadap *Leptocorisa Oratorius* Pada Tanaman *Oryza Sativa* L. *Jurnal Sapta Agrica*, 2(2), 55-69. <https://doi.org/10.57094/jsa.v2i2.1208>
- Danata, N. H., Aini, N., Udayana, C., Setiawan, A., & Kurnianingrum, F. (2022). Growth, yield and respiration rate of *Cymbopogon nardus* L. at different shade levels. *International Conference on Agricultural, Nutraceutical, and Food Science*
- Danata, N. H., et al. (2022). Growth, yield and respiration rate of *Cymbopogon nardus* L. at different shade levels. *International Conference on Agricultural, Nutraceutical, and Food Science*.
- Djojsumarto, P. (2020). *Pengetahuan dasar pestisida pertanian dan penggunaannya*. Jakarta Selatan: PT. AgroMedia Pustaka.
- El-Said, M. E., Hassan, S., & Taha, E.-K. A. (2022). Repellent and toxicant effects of eight essential oils against the red flour beetle, *Tribolium castaneum*. *Biology*, 11(1), 3. DOI:10.3390/biology11010003.
- Floridata. (2014). Citronella grass uses. Wikipedia contributors. (2025). Citronella grass (*Cymbopogon nardus*). *Cited articles*.
- Gunadi, M. L. P., Yulinda, R., & Sari, M. M. (2022). Pengaruh serbuk kering buah bintaro (*cerbera manghas* l.) terhadap mortalitas hama kutu beras (*sitophilus*



- oryzae l.) dalam berbagai media penyimpanan. *JUSTER: Jurnal Sains dan Terapan*, 1(3), 29-39.
- Hafida, A.P. & Falahudin, I. (2024). *Plant Toxins from Clitoria ternatea and Lavandula officinalis on Rice Beetle*. *Berkala Ilm Biologi*, 15(2):75–80. DOI:10.22146/bib.v15i2.13868
- Harefa, D. (2024). The Influence Of Local Wisdom On Soil Fertility In South Nias. *Jurnal Sapta Agrica*, 3(2), 18-28. <https://doi.org/10.57094/jsa.v3i2.2333>
- Haritha, D., Ahmed, M.F., Bala, S., dan Debjani Choudhury, D. (2021). Eco-friendly plant based on botanical pesticides. *Plant Archives*.21(1).2197-2204.
- Hasan, M.R. et al. (2024). *Sustainable Grain Protection with Natural Plant Powders*. *Asian J Res Crop Sci*, 9(4):322–331. DOI:10.9734/ajrcs/2024/v9i4321
- Investigators et al. (2023). Insecticidal and Repellent Activity of Essential Oils from Seven Different Plant Species against *Tribolium castaneum*. *Insects*, 15(10), 755. PMID:PMC11508915.
- Iovinella, I., et al. (2022). Advances in mosquito repellents: effectiveness of citronellal derivatives. *Pest Management Science*. <https://doi.org/10.1002/ps.7127>
- Isman, M. B. (2000). Plant essential oils for pest and disease management. *Crop Protection*, 19(8–10), 603–608. [https://doi.org/10.1016/S0261-2194\(00\)00079-X](https://doi.org/10.1016/S0261-2194(00)00079-X)
- Isman, M. B. (2000). Plant essential oils for pest and disease management. *Crop Protection*, 19(8-10), 603–608. [https://doi.org/10.1016/S0261-2194\(00\)00079-X](https://doi.org/10.1016/S0261-2194(00)00079-X)
- Isman, M. B. (2000). Plant essential oils for pest and disease management. *Crop Protection*, 19(8-10), 603–608. [https://doi.org/10.1016/S0261-2194\(00\)00079-X](https://doi.org/10.1016/S0261-2194(00)00079-X)
- VitaLibrary. Citronella: Benefits, Active Compounds, Uses, and Natural Insect Repellent Applications.
- Isman, M. B. (2006). Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annual Review of Entomology*, 51, 45-66. DOI:10.1146/annurev.ento.51.110104.151146
- Jailani, M. S. (2023). Teknik pengumpulan data dan instrumen penelitian ilmiah



- pendidikan pada pendekatan kualitatif dan kuantitatif. *IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2), 1-9.
- Lengai, G.M.W., Muthomi, J.W., and Mbega, E.R. (2020). Phytochemical activity and role of botanical pesticides in pest management for sustainable agricultural crop production. *Scientific African*. 7. 1-13.
- Magurran, A. E. (2004). *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing.
- Mehta, A. S., & Nuraini. (2020). Effect of compost application on growth of *Cymbopogon nardus* L. seedlings in polybags. *Jurnal Media Pertanian*
- Ngatimin, S. N. A., Salam, R., Rizwaldy, A., Jamal, F., Ridahwati, R., Putri, D. N. (2020). *Rintihan benih dalam dekapan lumbung penyimpanan*. Yogya karta: CV. Fawwaz Mediapipta.
- Ngegba, P.M., Cui, G., Khalid, M.Z., and Zhong, G. (2022). Use of botanical pesticides in agriculture as an alternative to synthetic pesticides. *Agriculture*.12(600).1-24.
- Notima Zebua. (2023). Pengaruh Air Kelapa Terhadap Pematangan Dormansi Biji Karet. *Jurnal Sapta Agrica*, 2(2), 38-54. <https://doi.org/10.57094/jsa.v2i2.1206>
- Nuraida, N., Hutagaol, D., Hariani, F. (2022). *Monograf konsentrasi ekstrak serai wangi*. Bogor: Guepedia.
- Odum, E. P. (1993). *Fundamentals of Ecology* (3rd ed.). Saunders College Publishing.
- Ogunwande, I. A., Olawore, N. O., Ekundayo, O., & Smith, A. J. (2016). Bioactivities of essential oil of three *Cymbopogon* species from Nigeria. *Natural Product Communications*, 11(10), 1611–1614. <https://doi.org/10.1515/humo-2016-0001>
- Olivério-Verbel, J., Nerio, L. S., & Stashenko, E. E. (2010). Bioactivity against *Tribolium castaneum* of *Cymbopogon citratus* and *Eucalyptus citriodora* essential oils grown in Colombia. *Pest Management Science*. DOI:10.1002/ps.1927.
- Pal, M.K. et al. (2021). *Efficacy of Plant-Powders Against Rice Weevil*. *SAARC J Agric*, 19(2):331–338. DOI:10.3329/sja.v19i2.57691



- Pallavi, G. et al. (2024). *Plant Botanicals as Controlling Agents Against Sitophilus oryzae*. *Ann Plant Sci*, review. DOI: (tidak disediakan)
- Procopio, L. C. et al. (2018). Insecticidal and repellent activity of native and exotic lemongrass on maize weevil. *Brazilian Journal of Biology*.
- Regnault-Roger, C., Vincent, C., & Arnason, J. T. (2012). Essential oils in insect control: Low-risk products in a high-stakes world. *Annual Review of Entomology*, 57, 405–424. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-120710-100554>
- Roy, T.K. (2025). *Efficacy Assessment of Different Botanicals Against Rice Weevil*. *SAARC J Agric*, 22(2):197–207. DOI:10.3329/sja.v22i2.76521
- Sihotang, A. A., Karim, A., Rusdi, M., & Achwan, S. (2023). Study of agronomic characteristics of citronella plants (*Cymbopogon nardus* L.) cultivated agroforestry in Gayo Lues Regency. *Zenodo*
- Sutriadi, M.T., Harsanti, E.S., Wahyuni, S., dan Wihardjaka, A. (2019). pestisida nabati: prospek pengendali hama ramah lingkungan. *Jurnal Sumber daya Lahan*. 13(2).89- 101.
- Tarigan, P. L. (2024). Evaluasi Tiga Macam Auksin Sintetik Terhadap Pertumbuhan Akar Lidah Mertua. *Jurnal Sapta Agrica*, 3(2), 29-35. <https://doi.org/10.57094/jsa.v3i2.2239>
- Trisyono, Y. A. (2016). *Insektisida pengganggu pertumbuhan dan perkembangan serangga*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

