

UJI EFEKTIVITAS PESTISIDA NABATI TERHADAP KELANGSUNGAN HIDUP HAMA KUTU BERAS (*Sitophilus oryzae* L.)

Siti Nopiani¹, Lutfi Afifah¹, Satriyo Restu Adhi¹

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang
Jl. HS Ronggo Waluyo, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361, Indonesia
email : lutfiafifah@staff.unsika.ac.id

ABSTRAK

Kutu beras (*Sitophilus oryzae* L.) merupakan hama utama yang menyerang beras. Serangan kutu beras (*S. oryzae*) dapat menyebabkan bulir beras patah sampai hancur menjadi tepung, perubahan rasa dan aroma, sehingga nilai jualnya menurun. Pengendalian yang umum dilakukan yaitu secara kimiawi dengan cara fumigasi, hal ini berbahaya karena akan meninggalkan residu sehingga diperlukan alternatif pengendalian. Tujuan dari penelitian ini untuk mendapatkan pestisida nabati yang dapat menekan dan mengendalikan kutu beras (*S. oryzae*) pada masa penyimpanan. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal terdiri atas 9 perlakuan yaitu P0 (kontrol/tanpa perlakuan), P1 (ekstrak daun sirsak 10%), P2 (ekstrak daun sirsak 15%), P3 (ekstrak daun pandan wangi 10%), P4 (ekstrak daun pandan wangi 15%), P5 (ekstrak daun sukun 10%), P6 (ekstrak daun sukun 15%), P7 (ekstrak daun serai wangi 10%), dan P8 (ekstrak daun serai wangi 15%) dan diulang sebanyak 4 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P4 (ekstrak daun pandan wangi 15%) memberikan hasil rata-rata tertinggi pada mortalitas (97,50%) dan tingkat efikasi (97,50%). Penggunaan ekstrak daun pandan wangi 10% efektif dalam pengendalian kutu beras.

Kata Kunci: *S. oryzae*, pengendalian, ekstrak pestisida nabati

ABSTRACT

Rice weevil (*Sitophilus oryzae* L.) is a major pest that attacks rice. Infestation by rice weevils (*S. oryzae*) can lead to broken or pulverized rice grains, changes in taste and aroma, thereby reducing its market value. Common control methods include chemical fumigation, which is hazardous due to residue retention, necessitating alternative control measures. The aim of this research was to develop a botanical pesticide capable of suppressing and controlling rice weevils (*S. oryzae*) during storage. The experimental method employed was a Completely Randomized Design (CRD) with a single factor consisting of 9 treatments: P0 (control/no treatment), P1 (10% soursop leaf extract), P2 (15% soursop leaf extract), P3 (10% pandan leaf extract), P4 (15% pandan leaf extract), P5 (10% breadfruit leaf extract), P6 (15% breadfruit leaf extract), P7 (10% sweet flag leaf extract), and P8 (15% sweet flag leaf extract), each repeated 4 times. The results showed that treatment P4 (15% pandan leaf extract) yielded the highest average results in mortality (97.50%) and efficacy (97.50%). The use of 10% pandan leaf extract was effective in controlling rice weevils.

Keywords: *S. oryzae*, control, botanical pesticide extract

PENDAHULUAN

Beras merupakan salah satu komoditas penting di Indonesia. Penduduk Indonesia mengonsumsi beras sebagai bahan makanan pokok dengan rata-rata konsumsi mencapai 1,558 kg/kapita/minggu pada tahun 2022 dan menurun 0,58% dari tahun sebelumnya (BPS, 2023). Selama masa penyimpanan beras sering kali mengalami kerusakan yang dapat menyebabkan penurunan, baik kualitas maupun kuantitas. Kerusakan pada masa penyimpanan umumnya disebabkan oleh serangan hama gudang, seperti serangga, tikus dan tungau (Pitaloka et al., 2012). Serangga menyebabkan kerusakan bahan pangan pada masa penyimpanan terbesar karena serangga mampu berkembang biak dengan cepat, mudah menyebar dan dapat mengundang pertumbuhan kapang dan jamur.

Para pemilik usaha beras baik kecil maupun menengah sering kali mengalami kerugian akibat serangan hama selama masa penyimpanan. Serangan hama gudang ini dapat merusak beras sampai beras tersebut tidak layak dijual. Hama gudang yang banyak menyerang beras pada masa penyimpanan yaitu kumbang moncong beras atau *Sitophilus oryzae* L. yang merupakan hama primer karena menyerang bulir beras yang masih utuh (Kurniati, 2017).

Serangan *S. oryzae* dapat menyebabkan beras berlubang, bulir beras patah sampai hancur menjadi tepung, perubahan rasa serta aroma beras (Adak et al., 2020). Serangan yang diakibatkan oleh aktivitas makan *S. oryzae* termasuk pada kategori berat bahkan sering dianggap hama paling merugikan pada penyimpanan beras (Rizal et al., 2019).

Pengendalian yang umum digunakan untuk mengendalikan hama gudang yaitu dengan menggunakan pestisida kimia dengan cara fumigasi. Akan tetapi penggunaan pestisida kimia tidak sesuai untuk bahan simpan seperti beras, karena paparan residu dari pestisida kimia tersebut dapat mencemari produk (Hidayat et al., 2021). Senyawa kimia sintetik yang biasa digunakan untuk fumigan yaitu metil bromida dan karbon tetraklorida (Nuha dan Pohan, 2021).

Apabila ditinjau secara ekologis penggunaan pestisida sintetik atau kimia berdampak negatif bagi lingkungan dan dapat menyisakan residu pada bahan hasil panen (Sutriadi et al., 2020). Untuk mengatasi hal tersebut maka diperlukan alternatif lain dalam upaya pengendalian hama *S. oryzae* pada masa penyimpanan. Upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan memanfaatkan bahan alami sebagai insektisida. Insektisida nabati bersifat mudah terurai sehingga tidak menimbulkan residu, selain itu insektisida nabati juga tidak menimbulkan efek samping bagi lingkungan (Larasati et al., 2022).

Menurut Saenong, (2017) terdapat banyak tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati. Kandungan metabolit sekunder pada tumbuhan dapat digunakan sebagai pestisida. Tumbuhan yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati diantaranya adalah daun sirsak, pandan wangi, sukun, dan serai wangi.

Kandungan metabolit sekunder pada daun sirsak diantaranya minyak atsiri, alkaloid, glikosida, flavonoid, saponin, dan tanin (Pitri, 2022). Daun pandan wangi memiliki kandungan metabolit sekunder berupa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, dan sulfur (Nova et al., 2017). Daun sukun mengandung saponin, tanin, flavonoid, triterpenoid, sulfur, kumarin, dan steroid (Indriyani et al., 2019). Kandungan metabolit sekunder pada daun pandan wangi diantaranya yaitu flavonoid, tanin, kuinon, fenol, dan steroid (Ramadhan et al., 2022).

Aplikasi pestisida nabati pada bahan pangan pada beberapa penelitian terdahulu dilakukan dengan cara ditabur langsung diatas bahan pangan. Aplikasi pestisida nabati yang ditabur secara langsung pada bahan pangan akan mempengaruhi warna serta tampilan dari bahan pangan seperti beras (Hidayat et al., 2021). Maka diperlukan penggunaan kantong teh untuk membungkus pestisida nabati tersebut.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) Universitas Singaperbangsa Karawang pada bulan Maret – April 2024. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu imago *S. oryzae*, daun sirsak, daun pandan wangi, daun sukun, daun serai wangi, beras, dan kertas label. Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu stoples ukuran 400 g, blender, kantong teh, mikroskop, saringan 60 mesh, timbangan analitik, pisau, gunting, *thermohygrometer*, kuas, kamera, dan alat tulis.

Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal yang terdiri atas 9 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan tersebut adalah P0 (kontrol/tanpa perlakuan), P1 (ekstrak daun sirsak 10%), P2 (ekstrak daun sirsak 15%), P3 (ekstrak daun pandan wangi 10%), P4 (ekstrak daun pandan wangi 15%), P5 (ekstrak daun sukun 10%), P6 (ekstrak daun sukun 15%), P7 (ekstrak daun serai wangi 10%) dan P8 (ekstrak daun serai wangi 15%). Data dianalisis menggunakan uji F taraf 5%. Jika hasil uji F berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Pelaksanaan penelitian meliputi pembuatan ekstrak perbanyak (*rearing*) *S. oryzae*, pembuatan ekstrak pestisida nabati, persiapan media, dan pengaplikasian.

Parameter yang diamati selama penelitian meliputi suhu dan kelembapan, mortalitas, dan tingkat efikasi. Suhu dan kelembapan diamati setiap 24 jam selama percobaan menggunakan *thermohygrometer*. Pengamatan mortalitas dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Mortalitas} = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan:

a : Jumlah hama yang mati

b : Jumlah hama yang diujikan

Sedangkan tingkat efikasi diamati menggunakan rumus:

$$\text{Efikasi} = \left(1 - \frac{Ta}{Ca} \times \frac{Cb}{Tb}\right) \times 100\%$$

Keterangan:

Ta : Jumlah kutu beras yang masih hidup setelah aplikasi

Tb : Jumlah kutu beras yang hidup sebelum aplikasi

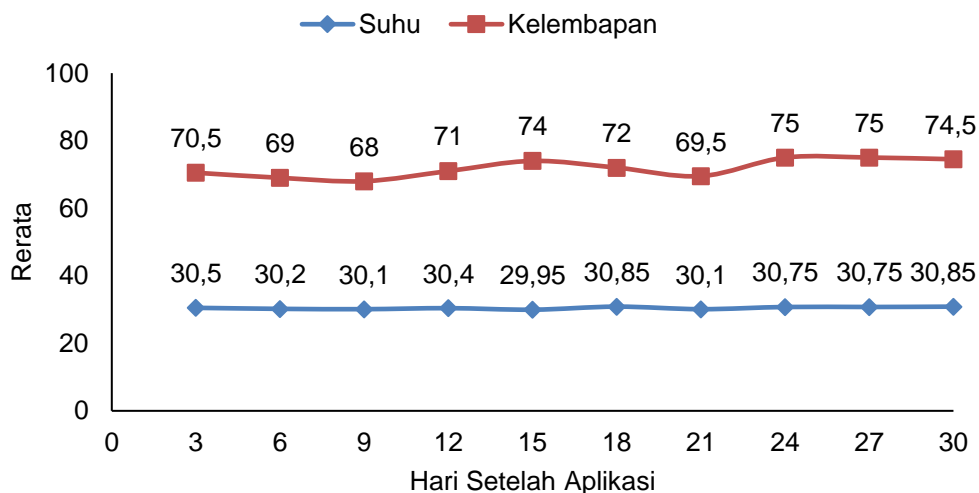
Ca : Jumlah kutu beras kontrol yang masih hidup setelah aplikasi

Cb : Jumlah kutu beras kontrol yang masih hidup sebelum aplikasi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Suhu dan Kelembapan

Pengamatan suhu dan kelembapan dilakukan setiap hari selama percobaan menggunakan alat *thermohygrometer*. Hasil pengamatan dapat dilihat pada (Gambar 1). Selama percobaan diperoleh rata-rata suhu harian yaitu 30,26° C dengan rata-rata suhu minimum 28,18° C dan suhu maksimum 32,34° C. Suhu tersebut termasuk suhu optimum bagi perkembangan hama *S. oryzae*. Menurut penelitian Booroto et al., (2017) suhu optimum untuk perkembangan kutu beras yaitu 25 – 30° C, pada suhu tersebut kutu beras dapat berkembang biak dengan baik.



Gambar 1. Grafik suhu dan kelembapan harian pada uji efektivitas berbagai macam pestisida nabati terhadap kelangsungan hidup hama kutu beras (*S. oryzae*)

Kelembapan udara harian selama percobaan diukur menggunakan alat *thermohygrometer* setiap harinya selama percobaan. Rata-rata kelembapan harian yaitu 70,95% dengan rata-rata kelembapan minimum 67,833% dan kelembapan maksimum 74,067%. Kelembapan yang diperoleh selama pengamatan termasuk kelembapan optimum bagi hama kutu beras. Hal ini selaras dengan penelitian Mastuti et al., (2020) yang menyatakan kelembapan 65 – 73% merupakan kelembapan optimum bagi kelangsungan hidup hama *S. oryzae*.

Mortalitas (%)

Mortalitas merupakan jumlah kematian hama yang disebabkan oleh pengendalian insektisida nabati yang dinyatakan dalam persen. Berdasarkan Tabel 1, perlakuan P4 (ekstrak daun pandan wangi 15%) memberikan hasil rata-rata mortalitas tertinggi pada 1,3, 5, 7, 9, 11, dan 13 HSA. Mortalitas total pada 13 HSA mencapai 97,50% akibat pemberian ekstrak daun pandan wangi 15%. Hal ini selaras dengan penelitian Juafar, (2023) pemberian ekstrak daun pandan wangi 13 g merupakan perlakuan terbaik dengan tingkat mortalitas *S. oryzae* mencapai 89% pada 21 HSA.

Tabel 1. Rata-rata mortalitas kutu beras (*S. oryzae*) pada uji efektivitas berbagai macam pestisida nabati.

Kode Perlakuan	Mortalitas <i>S. oryzae</i> (%) (HSA)						
	1	3	5	7	9	11	13
P0	0,00 b	0,00 c	0,00 d	0,00 d	0,00 d	0,00 d	0,00 d
P1	5,00 b	17,50 b	50,00 ab	52,50 ab	57,50 ab	57,50 ab	57,50 ab
P2	2,50 b	20,00 b	52,50 ab	67,50 ab	72,50 ab	72,50 ab	72,50 ab
P3	5,00 b	42,50 a	77,50 a	87,50 a	87,50 a	87,50 a	87,50 a
P4	20,00 a	55,00 a	90,00 a	92,50 a	92,50 a	97,50 a	97,50 a
P5	7,50 b	22,50 b	37,50 bc	37,50 bc	37,50 bc	37,50 bc	37,50 bc
P6	5,00 b	5,00 c	10,00 d	12,50 bc	12,50 cd	12,50 cd	15,00 cd
P7	0,00 b	7,50 bc	15,00 cd	17,50 cd	17,50 cd	20,00 c	22,50 c
P8	0,00 b	5,00 c	5,00 d	5,00 d	10,00 cd	10,00 cd	10,00 cd
KK (%)	70,69	36,62	35,81	37,37	36,13	35,68	34,50

Keterangan: a.) HSA = Hari Setelah Aplikasi

b.) KK = Koefisien Keragaman

c.) Kode Perlakuan = P0 (kontrol/tanpa perlakuan), P1 (ekstrak daun sirsak 10%), P2 (ekstrak daun sirsak 15%), P3 (ekstrak daun pandan wangi 10%), P4 (ekstrak daun pandan wangi 15%), P5 (ekstrak daun sukun 10%), P6 (ekstrak daun sukun 15%), P7 (ekstrak daun serai wangi 10%), P8 (ekstrak daun serai wangi 15%).

d.) Nilai rata-rata yang dinotasikan dengan huruf yang sama pada setiap kolom yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji F setelah ditransformasikan $\sqrt{x + 0,5}$

Mortalitas yang tinggi pada pemberian ekstrak daun pandan wangi diduga karena kandungan pada daun tersebut yang bekerja sebagai racun pernafasan dan akhirnya menyebabkan kematian. *S. oryzae* sebelum dan setelah diberikan aplikasi pestisida nabati dapat dilihat pada (Gambar 1) Ekstrak daun pandan wangi bersifat insektisida yang dapat mengganggu sistem syaraf organ vital serangga dan menyebabkan gangguan pernafasan hingga akhirnya menyebabkan kematian pada *S. oryzae* (Pramono et al., 2023).



Gambar 1. (a) *S. oryzae* hidup, (b) *S. oryzae* mati

Faktor lain yang mempengaruhi mortalitas *S. oryzae* yaitu wadah penyimpanan yang digunakan. Pada percobaan ini menggunakan stoples berukuran 400 g tanpa penambahan lubang udara sehingga akan memaksimalkan aroma yang dikeluarkan dari pestisida nabati yang digunakan. Menurut penelitian Yuliani dan Jadmiko, (2023) ruang yang digunakan untuk tempat hidup *S. oryzae* dipenuhi oleh bau minyak atsiri dari pestisida nabati, sehingga hama akan kekurangan oksigen dan menyebabkan kematian. Senyawa volatil dengan bau yang menyengat dari ekstrak pestisida nabati dapat masuk melalui kutikula atau spirakel yang menyebabkan pertukaran gas terganggu, sehingga serangga sesak nafas dan menyebabkan kematian (Jayakumar et al., 2017).

Ekstrak daun serai wangi dan daun sukun kurang efektif dalam mengendalikan *S. oryzae*. Ekstrak serai wangi dan sukun kurang efektif karena diduga merupakan racun kontak. Aplikasi pada penelitian ini dilakukan dengan membungkus ekstrak menggunakan kantong teh. Hal ini selaras dengan penelitian Nadeak dan Siregar, (2019) kandungan serai terdiri atas 35% senyawa sitronela yang mempunyai sifat sebagai racun kontak. Menurut Yuliawati et al., (2023) yang menyatakan ekstrak daun sukun bekerja sebagai racun kontak.

Tingkat Efikasi (%)

Tingkat efikasi merupakan tingkat kemanjuran suatu pestisida yang dipergunakan dalam pengendalian hama. Berdasarkan Tabel 2. Perlakuan P4 (ekstrak daun pandan wangi 15%) merupakan perlakuan terbaik selama 14 hari pengamatan. Tingkat efikasi pada 14 HSA pemberian ekstrak daun pandan wangi 15% menunjukkan nilai rata-rata sebesar 97,50%. Hal ini selaras dengan penelitian Indriyani *et al.*, (2019) yang menyatakan nilai efikasi campuran daun pandan wangi dan sukun merupakan perlakuan terbaik dengan nilai 63,33%.

Berdasarkan data analisis ragam diketahui bahwa perlakuan P4 (ekstrak daun pandan wangi 15%) memberikan nilai efikasi tertinggi sebesar 97,50%. Data tingkat efikasi tersebut selaras dengan data persentase mortalitas, di mana persentase mortalitas tertinggi terdapat pada perlakuan P4 (ekstrak daun pandan wangi 15%) dengan nilai persentase mortalitas 97,50%. Hal ini sejalan dengan penelitian Isnaini *et al.*, (2015) yang menyatakan bahwa nilai efikasi berbanding lurus dengan persentase mortalitas dan suatu pestisida dikatakan efektif apabila nilai efikasinya lebih dari 50%.

Tabel 2. Rata-rata tingkat efikasi pada uji efektivitas berbagai macam pestisida nabati terhadap kelangsungan hidup hama kutu beras (*S. oryzae*)

Kode	Tingkat Efikasi (%) (HSA)						
	1	3	5	7	9	11	13
P0	0,00 b	0,00 c	0,00 d	0,00 d	0,00 d	0,00 d	0,00 d
P1	5,00 b	17,50 b	50,00 ab	52,50 ab	57,50 ab	57,50 ab	57,50 ab
P2	2,50 b	20,00 b	52,50 ab	67,50 ab	72,50 ab	72,50 ab	72,50 ab
P3	5,00 b	42,50 a	77,50 a	87,50 a	87,50 a	87,50 a	87,50 a
P4	20,00 a	55,00 a	90,00 a	92,50 a	92,50 a	97,50 a	97,50 a
P5	7,50 b	22,50 b	37,50 bc	37,50 bc	37,50 bc	37,50 bc	37,50 bc
P6	5,00 b	5,00 c	10,00 d	12,50 bc	12,50 cd	12,50 cd	15,00 cd
P7	0,00 b	7,50 bc	15,00 cd	17,50 cd	17,50 c	20,00 c	22,50 c
P8	0,00 b	5,00 c	5,00 d	5,00 d	10,00 cd	10,00 cd	10,00 cd
KK (%)	70,69	36,62	35,81	37,37	36,68	35,68	34,50

Keterangan: a.) HSA = Hari Setelah Aplikasi
b.) KK = Koefisien Keragaman
c.) Kode Perlakuan = P0 (kontrol/tanpa perlakuan), P1 (ekstrak daun sirsak 10%), P2 (ekstrak daun sirsak 15%), P3 (ekstrak daun pandan wangi 10%), P4 (ekstrak daun pandan wangi 15%), P5 (ekstrak daun sukun 10%), P6 (ekstrak daun sukun 15%), P7 (ekstrak daun serai wangi 10%), P8 (ekstrak daun serai wangi 15%).
d.) Nilai rata-rata yang dinotasikan dengan huruf yang sama pada setiap kolom yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji F setelah ditransformasikan $\sqrt{x + 0,5}$

Ekstrak daun pandan wangi memiliki tingkat efikasi yang tinggi diduga karena kandungan metabolit sekunder yang terkandung di dalam daun pandan wangi yang berfungsi sebagai racun pernafasan. Menurut penelitian Purnamasari *et al.*, (2017) kandungan flavonoid bersifat merusak sistem pernafasan sehingga hama sukar untuk bernafas hingga akhirnya mengalami kematian. Selain flavonoid, saponin pada daun pandan wangi juga berpengaruh terhadap tingkat efikasi. Menurut Muftiah *et al.*, (2019) saponin dapat menghambat bahkan menyebabkan kematian hama dengan cara merusak membran sel dan mengganggu proses metabolisme. Berdasarkan penelitian Mutiasari dan Kala'Tiku, (2017) alkaloid berfungsi menghambat kerja enzim, menyebabkan gangguan transmisi rangsang yang dapat menyebabkan menurunnya koordinasi otot dan berakibat kematian.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan, diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat pengaruh nyata pemberian berbagai macam pestisida nabati terhadap mortalitas dan tingkat efikasi.
2. Perlakuan P4 (ekstrak daun pandan wangi 15%) memberikan hasil rata-rata tertinggi pada mortalitas (97,50%) dan tingkat efikasi (97,50%).

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Balai Standarisasi Instrumen Pertanian Tanaman Rempat Obat dan Aromatik (BSIP-TROA) Cikampek yang telah memberikan beberapa bahan untuk penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adak, T., Barik, N., Patil, N. B., Govindharaj, G. P. P., Gadratagi, B. G., Annamalai, M., Mukherjee, A. K., & Rath, P. C. (2020). Nanoemulsion of Eucalyptus Oil: An Alternative To Synthetic Pesticides Against Two Major Storage Insects (*Sitophilus oryzae* (L.) and *Tribolium castaneum* (Herbst)) of rice. *Industrial Crops and Products*, 143, 111849. <https://doi.org/10.1016/J.INDCROP.2019.111849>
- Booroto, L. A., Goo, N., & Noya, S. H. (2017). Populasi Imago *Sitophilus oryzae* L (Coleoptera: Curculionidae) Pada Beberapa Jenis Beras Asal Desa Waimital Kecamatan Kairatu. *Jurnal Budidaya Pertanian*, 13(1), 36. <https://doi.org/10.30598/jbdp.2017.13.1.36>
- BPS. (2023). Rata-Rata Konsumsi per Kapita Seminggu Beberapa Macam Bahan Makanan Penting, 2007-2023. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/1/OTUwIzE=/rata-rata-konsumsi-per-kapita-seminggu-beberapa-macam-bahan-makanan-penting--2007-2022.html>
- Hidayat, T., Novita, P., Yandi, F., & Ulpah, S. (2021). Potensi Pemanfaatan Daun Sirih Hutan Dan Daun Mimba Untuk Mengendalikan Hama Gudang Kacang Tanah Dengan Metoda Bantalan Kasa. *Dinamika Pertanian*, 37(1), 29–36. [https://doi.org/10.25299/dp.2021.vol37\(1\).7716](https://doi.org/10.25299/dp.2021.vol37(1).7716)
- Indriyani, I., Rahmayani, I., & Wulansari, D. (2019). Upaya Pengendalian Hama Gudang *Sitophilus oryzae* L. Dengan Penggunaan Pestisida Nabati. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi/JIITUJ*, 3(2), 126–137. <https://doi.org/10.22437/jiituj.v3i2.8196>
- Isnaini, M., Pane, R. E., & Wiridianti, S. (2015). Pengujian Beberapa Jenis Insektisida Nabati terhadap Kutu Beras (*Sitophilus oryzae* L.). *Jurnal Biota*, 1(1), 1–9.
- Jayakumar, M., Arivoli, S., Raveen, R., & Tennyson, S. (2017). Repellent Activity and Fumigant Toxicity of a Few Plant Oils Against The Adult Rice Weevil *Sitophilus oryzae* Linnaeus 1763 (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(2), 324–335.
- Juafar, A. R. (2023). Pengaruh Serbuk Daun Pandan Wangi dan Jeruk Purut Terhadap Mortalitas Kumbang Beras (*Sitophilus oryzae* L.).
- Kurniati, E. (2017). Uji Repelensi dari Serbuk Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) Terhadap Kutu Beras (*Sitophilus oryzae* L.) dan Sumbangsihnya pada Materi Hama dan Penyakit Pada Tanaman Di Kelas VIII SMP / MTs. In *Jurnal kesehatan*.
- Larasati, M., Gunadi, 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. *Jurnal Sains Dan Terapan*, 1(3), 2809–7750.
- Mastuti, R. D., Subagiya, S., & Wijayanti, R. (2020). Serangan *Sitophilus oryzae* Pada Beras Dari Beberapa Varietas Padi dan Suhu Penyimpanan. *Agrosains: Jurnal Penelitian Agronomi*, 22(1), 16. <https://doi.org/10.20961/agsjpa.v22i1.34672>
- Muftiah, A. T., Kasma, A. Y., & M, R. (2019). Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*) Terhadap Mortalitas Larva *Aedes sp* dan *Anopheles*. *Jurnal Vektor Penyakit*, 13(2), 107–114. <https://doi.org/10.22435/vektor.v13i2.465>
- Mutiasari, D., & Kala'Tiku, L. L. B. T. (2017). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Sebagai Larvasida Alami Terhadap Larva *Aedes eegypti*. *Kesehatan Tadulako*, 3(2), 33.

- Nadeak, V., & Siregar, A. Z. (2019). Penggunaan Atraktan Daun Talas Dengan Variasi Pestisida Nabati Terhadap Populasi Keong Mas (*Mollusca : Ampullariidae*) Pada Padi di Sumatera Utara. *Agroteknologi*, 9(2), 6–11.
- Nova, P. M. H., Yenie, E., & Elystia, S. (2017). Pemanfaatan Pestisida Nabati dari Ekstraksi Daun Pandan Wangi dan Umbi Bawang Putih. *JOM FTEKNIK*, 4(1), 1–7.
- Nuha, S., & Pohan, F. (2021). Analisis Efektivitas Ekstrak Daun Jeruk Nipis Pada Bahan Simpan Beras Terhadap Guna Mengendalikan Hama Gudang *Sitophilus oryzae* L. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian [JIMTANI]*, 1(4), 1–11. <http://jurnal mahasiswa.umsu.ac.id/index.php/jimtani/article/view/884>
- Pitaloka, A. L., Santoso, L., & Rahadian, R. (2012). Gambaran Beberapa Faktor Fisik Penyimpanan Beras, Identifikasi dan Upaya Pengendalian Serangga Hama Gudang (Studi di Gudang Bulok 103 Demak Sub Dolog Wilayah 1 Semarang). *Kesehatan Masyarakat*, 1(2), 217–218.
- Pitri, J. (2022). Uji Efektivitas Sebagian Pestisida Nabati Guna Mengendalikan Hama Gudang (*Sitophilus oryzae*) Pada Beberapa Varietas Beras di Laboratorium. *Jimtani*, 2(6), 118–128. <http://jurnal mahasiswa.umsu.ac.id/index.php/jimtani>
- Pramono, S., Yara, D., Olivia, Z., Akin, H. M., & Swibawa, I. G. (2023). Pengaruh Serbuk Daun Pandan Wangi Dan Daun Jeruk Purut Terhadap Mortalitas Kumbang Moncong Beras (*Sitophilus oryzae*) Pada Beras Merah. *Agrotek Tropika*, 11(1), 31–36.
- Purnamasari, M.R, Sudarmaja, I. ., & Swastika, I. . (2017). Potensi Ekstrak Etanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb .) Sebagai Larvasida Alami Bagi *Aedes aegypti*. *E-Jurnal Medika*, 6(6), 2–6.
- Ramadhan, E. F., Fachriyah, E., & Kusriani, D. (2022). Potensi Antioksidan Ekstrak Etanol Residu Destilasi Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus*). *Journal of Environmental Chemistry*, 2(1), 14–17. <https://doi.org/10.14710/gjec.2022.14793>
- Rizal, S., Mutiara, D., & Agustina, D. (2019). Preferensi Konsumsi Kumbang Beras (*Sitophilus oryzae* L.) Pada Beberapa Varietas Beras. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 16(2), 157. <https://doi.org/10.31851/sainmatika.v16i2.3287>
- Saenong, M. S. (2017). Tumbuhan Indonesia Potensial sebagai Insektisida Nabati untuk Mengendalikan Hama Kumbang Bubuk Jagung (*Sitophilus spp.*). *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*, 35(3), 131. <https://doi.org/10.21082/jp3.v35n3.2016.p131-142>
- Sutriadi, M. T., Harsanti, E. S., Wahyuni, S., & Wihardjaka, A. (2020). Pestisida Nabati: Prospek Pengendali Hama Ramah Lingkungan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 13(2), 89. <https://doi.org/10.21082/jsdl.v13n2.2019.89-101>
- Yuliani, L., & Jadmiko, M. W. (2023). Pengaruh Serbuk Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC.) Dan Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Sebagai Senyawa Volatil Pada Beras. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 6(1), 13–20.
- Yuliawati, Y., Banu, L. S., & Suryani, S. (2023). Uji Mortalitas Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens*) dengan Pestisida Nabati Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus altii*). *Jurnal Ilmiah Respati*, 14(1), 98–106. <https://doi.org/10.52643/jir.v14i1.3140>