

**EFIKASI BEBERAPA PESTISIDA NABATI TERHADAP
HAMA GUDANG KUDU BERAS (*Sitophilus oryzae*)**

SKRIPSI

OLEH:

NUR ASRIYAH SIREGAR
178210109



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2022**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 28/5/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)28/5/24

EFIKASI BEBERAPA PESTISIDA NABATI TERHADAP HAMA GUDANG KUDU BERAS (*Sitophilus oryzae*)

SKRIPSI

*Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk
Menyelesaikan studi S1 di Fakultas Pertanian
Universitas Medan Area*



OLEH
NUR ASRIYAH SIREGAR
178210109

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2022**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 28/5/24

Access From (repository.uma.ac.id)28/5/24

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Uji Efikasi Beberapa Pestisida Nabati Terhadap Hama Gudang
Kudu Beras (*Sitophilus oryzae*)
Nama : Nur Asriyah Siregar
NPM : 178210109
Fakultas : Pertanian

Disetujui Oleh :
Komisi Pembimbing



Ir. Azwana, MP
Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Retna Astuti K, MS
Pembimbing II

Mengetahui :



Dede F. Zulheri Noer, M.P
Dekan



Angga Ade Sahfitra, SP., M.Sc
Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : 22 September 2022

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian dalam tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 05 Agustus 2023



Nur Asriyah Siregar

178210109

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nur Asriyah Siregar
NPM : 178210109
Program Studi : Agroteknologi
Fakultas : Pertanian
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul “Uji Efikasi Beberapa Pestisida Nabati Terhadap Hama Gudang Kutu Beras (*Sitophilus oryzae*)” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan mengalih media atau formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat : Medan
Pada Tanggal : Agustus 2023
Yang Menyatakan



Nur Asriyah Siregar

Abstrak

Beras merupakan makanan pokok masyarakat Indonesia. Untuk meningkatkan produksi beras, dibutuhkan penanganan pascapanen yang baik. Kerugian pascapanen dapat disebabkan oleh serangga hama *Sitophilus oryzae* mencapai 24%. Upaya mengurangi serangan hama dapat menggunakan pestisida nabati, karena residu dari pestisida nabati mudah hilang dan relatif aman bagi manusia. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura yang berlokasi di Jl. Jenderal Besar A.H. Nasution Kec. Medan Johor, Kota Medan. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap non faktorial yang terdiri dari 13 taraf perlakuan, yaitu : P0 = Tanpa Perlakuan, PSW1 = Daun Serai Wangi 10 gr, PSW2 = Daun Serai Wangi 20 gr, PSW3 = Daun Serai Wangi 30 gr, PJP1 = Daun Jeruk Purut 10 gr, PJP2 = Daun Jeruk Purut 20 gr, PJP3 = Daun Jeruk Purut 30 gr, PDS1 = Daun Sirsak 10 gr, PDS2 = Daun Sirsak 20 gr, PDS3 = Daun Sirsak 30 gr, PDP1 = Daun Pandan 10 gr, PDP2 = Daun Pandan 20 gr, PDP3 = Daun Pandan 30 gr. Variabel pengamatan meliputi : persentase mortalitas imago dan morfologi imago, jumlah larva, jumlah pupa, jumlah imago, dan konsumsi pakan *S. oryzae*. Hasil penelitian menunjukkan insektisida nabati berpengaruh sangat nyata dalam mengendalikan hama *S. oryzae*. Pestisida nabati dari daun pandan merupakan perlakuan yang terbaik dalam mengendalikan hama *S. oryzae* dengan persentase mortalitas mencapai 100%. Pestisida nabati daun pandan dengan dosis 30 g merupakan yang paling efektif dalam mengendalikan hama kudu beras (*S. oryzae*) diikuti oleh pesnab daun sirsak dan daun perut. Nilai LD₅₀ dari pestisida nabati daun sirsak adalah 17,1 g dan daun pandan adalah 11,46 g. Nilai LT₅₀ dari pestisida nabati daun sirsak adalah 35,16 hari dan daun pandan adalah 27,09 hari. Perlakuan PDP3 (daun pandan dosis 30 g) merupakan perlakuan yang terbaik terhadap mortalitas hama *S. oryzae*.

Kata kunci : beras, mortalitas, pestisida nabati, dan *Sitophilus oryzae*

Abstract

The rice is one of the staple foods of the Indonesian people. To increase rice production, good postharvest handling is needed. Post-harvest losses can be caused by the insect pest *Sitophilus oryzae* up to 24%. Efforts to reduce pest attacks can use vegetable pesticides, because residues from vegetable pesticides are easily lost and relatively safe for humans. This research was conducted at the Laboratory of the Department of Food Crops and Horticulture located on Jl. Great General A.H. Nasution Kec. Medan Johor, Medan City. This research method used a non-factorial Completely Randomized Design consisting of 13 levels of treatment, namely: P0 = No Treatment, PSW1 = 10 gr Lemongrass Leaves, PSW2 = 20 gr Citronella Leaves, PSW3 = 30 gr Citronella Leaves, PJP1 = Fragrant Lemongrass Leaves Kaffir lime 10 gr, PJP2 = Kaffir lime leaf 20 gr, PJP3 = Kaffir lime leaf 30 gr, PDS1 = soursop leaf 10 gr, PDS2 = soursop leaf 20 gr, PDS3 = soursop leaf 30 gr, PDP1 = pandan leaf 10 gr, PDP2 = Pandan Leaf 20 gr, PDP3 = Pandan Leaf 30 gr. Observation variables included: percentage of imago mortality and imago morphology, number of larvae, number of pupae, number of imagos, and feed consumption of *S. oryzae*. The results showed that vegetable insecticides had a very significant effect on controlling *S. oryzae* pests. Botanical pesticides from pandan leaves are the best treatment for controlling *S. oryzae* pests with a mortality rate of up to 100%. The pandan leaf pesticide at a dose of 30 g was the most effective in controlling rice aphid (*S. oryzae*) followed by soursop leaf and belly leaf pesticides. The LD50 value of the soursop leaf vegetable pesticide is 17.1 g and pandan leaf is 11.46 g. The LT50 value of soursop leaf vegetable pesticide was 35.16 days and pandan leaf was 27.09 days. PDP3 treatment (pandan leaf dose of 30 g) was the best treatment in controlling *S. oryzae* pests.

Keywords: *rice, mortality, vegetable pesticides, Sitophilus oryzae*

RIWAYAT HIDUP

Nur Asriyah Siregar dilahirkan di Kabupaten Serdang Bedagai tepatnya di Desa Lubuk Bayas, pada tanggal 7 Maret 2000. Anak keempat dari empat bersaudara dari Bapak Munir Siregar dan Ibu Siti Holijah Daulay. Penulis mulai sekolah di SD Negeri 105365 Lubuk Bayas tamat pada tahun 2011, kemudian melanjutkan sekolah di MTs Al-ikhlasiyah Sei Buluh tamat pada tahun 2014. Kemudian bersekolah di Madrasah Aliyah Negeri Lubuk Pakam lulus pada tahun 2017. Pada tahun 2017 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi di Universitas Medan Area. Pada tahun 2020 melaksanakan Praktek Kerja Lapangan di PPKS Sei Aek Pancur selama 1 bulan.



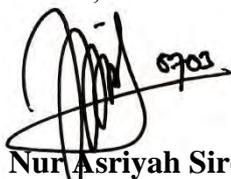
KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Allah Swt., Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karunia yang telah diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul: “Uji Efikasi Beberapa Pestisida Nabati Terhadap Hama Gudang Kudu Beras (*Sitophilus oryzae*)” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Zulheri Noer, M.P selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
2. Bapak Angga Ade Sahfitra, SP. M.Sc selaku Kepala Program Studi Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
3. Ibu Ir. Azwana, MP selaku pembimbing I dan Ibu Prof. Dr. Ir. Retna Astuti K, MS selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.
4. Bapak dan Ibu Dosen serta seluruh Staf dan Pegawai Fakultas Pertanian Universitas Medan Area.
5. Kedua Orang Tua Alm. Ayahanda dan Ibunda serta keluarga tercinta atas jerih payah dan doa serta dorongan moril maupun materi kepada penulis.
6. Seluruh teman-teman yang telah membantu dan memberikan dukungannya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang terdapat dalam skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Medan, Juni 2022


Nur Asriyah Siregar

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Hipotesis Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Penyimpanan Beras dan Pengendalian Hama dan Perum BULOG	6
2.2. Klasifikasi dan Sistematika Kudu Beras (<i>Sitophilus oryzae</i>).....	8
2.3. Insektisida Nabati	13
2.4. Deskripsi Tanaman Serai Wangi (<i>Cymbopogin nardus</i> L. Rendle)	14
2.5. Deskripsi Tanaman Sirsak (<i>Annona muricata</i> Linn.).....	15
2.6. Deskripsi Tanaman Jeruk Purut (<i>Citrus hystrix</i>).....	17
2.7. Deskripsi Tanaman Pandan (<i>Pandanus amaryllifolius</i>).....	18
III. METODOLOGI	21
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.2. Alat dan Bahan	21
3.3. Metode Penelitian.....	21
3.4. Pelaksanaan Penelitian	23
3.4.1. Persiapan Hama Kudu Beras (<i>Sitophilus oryzae</i>)	23
3.4.2. Penyediaan Tempat Serangga	24
3.4.3. Penyediaan Makanan Serangga.....	24
3.5. Proses Pembuatan Serbuk Pestisida Nabati.....	24
3.5.1. Pembuatan Pestisida Nabati Bahan/Daun Serai Wangi, ((<i>Cymbopogin nardus</i>), Jeruk Purut (<i>Citrus hystrix</i>), Daun Sirsak (<i>Annona muricata</i> L.), dan Pandan ((<i>Pandanus amaryllifolius</i>)).....	24
3.6. Aplikasi Pestisida Nabati.....	25
3.7. Parameter Pengamatan	25

3.7.1. Persentase Moralitas Imago.....	25
3.7.2. Jumlah Larva.....	25
3.7.3. Jumlah Pupa	26
3.7.4. Jumlah Imago	26
3.7.5. Konsumsi Pakan <i>Sitophilus oryzae</i>	27
3.7.6. Efikasi (%).....	27
3.7.7. <i>Lethal Dose</i> 50 dan <i>Lethal Time</i> 50	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1. Senyawa yang Terkandung Dalam Pestisida Nabati	28
4.2. Persentase Mortalitas dan Morfologi Imago (%)	29
4.3. Rataan Jumlah Larva <i>S. oryzae</i> Baru.....	37
4.4. Rataan Jumlah Pupa <i>S. oryzae</i> Baru.....	41
4.5. Rataan Jumlah Imago <i>S. oryzae</i> Baru.....	44
4.6. Konsumsi Pakan <i>Sitophilus oryzae</i> (%)	47
4.7. Efikasi (%).....	50
4.8. <i>Lethal Dose</i> 50 dan <i>Lethal Time</i> 50.....	51
V. KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1. Kesimpulan.....	53
5.2. Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

No	Keterangan	Halaman
1.	Kandungan Senyawa Dari Pestisida Nabati	28
2.	Hasil Sidik Ragam Mortalitas Imago <i>Sitophilus oryzae</i> Terhadap Aplikasi Berbagai Pestisida Nabati	30
3.	Persentase Mortalitas Imago <i>Sitophilus oryzae</i>	30
4.	Hasil Sidik Ragam Jumlah Larva <i>Sitophilus oryzae</i> Terhadap Aplikasi Berbagai Pestisida Nabati	38
5.	Rataan Jumlah Larva <i>Sitophilus oryzae</i>	39
6.	Hasil Sidik Ragam Jumlah Pupa <i>Sitophilus oryzae</i> Terhadap Aplikasi Berbagai Pestisida Nabati	41
7.	Rataan Jumlah Pupa <i>Sitophilus oryzae</i>	42
8.	Hasil Sidik Ragam Jumlah Imago <i>Sitophilus oryzae</i> Terhadap Aplikasi Berbagai Pestisida Nabati	44
9.	Rataan Jumlah Imago <i>Sitophilus oryzae</i>	45
10.	Hasil Sidik Ragam Konsumsi Pakan (%)	48
11.	Persentase Konsumsi Pakan (%)	49
12.	Efikasi Pestisida Nabati Pada Hama <i>Sitophilus oryzae</i> (%)	51
13.	<i>Lethal Dose 50</i> dan <i>Lethal Time 50</i>	52

DAFTAR GAMBAR

No	Keterangan	Halaman
1.	Imago <i>S. oryzae</i>	9
2.	Daun Serai Wangi.....	14
3.	Daun Sirsak.....	15
4.	Daun Jeruk Purut	17
5.	Daun Pandan.....	18
6.	Grafik Mortalitas <i>S. oryzae</i> Perlakuan Pestisida Nabati Daun Serai Wangi	31
7.	Grafik Mortalitas <i>S. oryzae</i> Perlakuan Pestisida Nabati Daun Sirsak	32
8.	Grafik Mortalitas <i>S. oryzae</i> Perlakuan Pestisida Nabati Daun Jeruk Purut.....	34
9.	Grafik Mortalitas <i>S. oryzae</i> Perlakuan Pestisida Nabati Daun Pandan	35
10.	Stadia Larva, Pupa dan Imago <i>S. oryzae</i>	36
11.	Stadia Larva <i>S. oryzae</i>	40
12.	Stadia Pupa <i>S. oryzae</i>	43
13.	Keadaan Sampel Beras Pada Penelitian	49

DAFTAR LAMPIRAN

No	Keterangan	Halaman
1.	Denah Penelitian.....	60
2.	Data Pengamatan Mortalitas <i>S. oryzae</i>	61
3.	Sidik Ragam Mortalitas <i>S. oryzae</i>	61
4.	Data Pengamatan Jumlah Larva <i>S. oryzae</i> Pada 28 Hari Setelah Aplikasi.....	62
5.	Sidik Ragam Jumlah Larva <i>S. oryzae</i> Pada 28 Hari Setelah Aplikasi.....	62
6.	Data Pengamatan Jumlah Larva <i>S. oryzae</i> Pada 35 Hari Setelah Aplikasi.....	63
7.	Sidik Ragam Jumlah Larva <i>S. oryzae</i> Pada 35 Hari Setelah Aplikasi.....	63
8.	Data Pengamatan Jumlah Larva <i>S. oryzae</i> Pada 42 Hari Setelah Aplikasi.....	64
9.	Sidik Ragam Jumlah Larva <i>S. oryzae</i> Pada 42 Hari Setelah Aplikasi.....	64
10.	Data Pengamatan Jumlah Pupa <i>S. oryzae</i> Pada 35 Hari Setelah Aplikasi.....	65
11.	Sidik Ragam Jumlah Pupa <i>S. oryzae</i> Pada 35 Hari Setelah Aplikasi.....	65
12.	Data Pengamatan Jumlah Pupa <i>S. oryzae</i> Pada 42 Hari Setelah Aplikasi.....	66
13.	Sidik Ragam Jumlah Pupa <i>S. oryzae</i> Pada 42 Hari Setelah Aplikasi.....	66
14.	Data Pengamatan Jumlah Imago <i>S. oryzae</i> Pada 42 Hari Setelah Aplikasi.....	67
15.	Sidik Ragam Jumlah Imago <i>S. oryzae</i> Pada 42 Hari Setelah Aplikasi.....	67
16.	Data Pengamatan Persentase Susut Bobot Beras	68
17.	Sidik Ragam Persentase Susut Bobot Beras.....	68
18.	Data Mortalitas <i>S. oryzae</i>	69
18.	Dokumentasi Penelitian.....	70

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

UU No. 7/1996 tentang pangan menyebutkan bahwa pangan sebagai kebutuhan dasar manusia menjadi Hak Azasi Manusia (HAM) setiap rakyat Indonesia yang harus senantiasa tersedia cukup, aman, bergizi, beragam dan terjangkau oleh daya beli masyarakat. Ketahanan pangan diartikan sebagai suatu kondisi keterpenuhan pangan bagi rumah tangga yang tercermin pada ketersediaan pangan yang cukup, baik jumlah maupun mutunya, aman, merata dan terjangkau (Sibuea, 2021).

Beras merupakan salah satu makanan pokok masyarakat Indonesia. Menurut Badan Pusat Statistik (2021), penduduk Indonesia mengonsumsi beras sebagai pangan utamanya dengan rata-rata konsumsi pada tahun 2021 menggunakan konsumsi sebesar 108,94 kg/kapita/tahun. Hingga saat ini kedudukan beras sebagai makanan pokok utama sebagian besar penduduk Indonesia belum tergantikan (Putri, 2021). Kebutuhan beras mengalami peningkatan setiap tahunnya, seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia. Peningkatan produksi beras perlu diimbangi dengan penanganan pascapanen yang baik untuk mengurangi adanya kerusakan yang terjadi pada beras (Atikah *dkk*, 2018).

Untuk meningkatkan produksi beras, dibutuhkan penanganan pascapanen yang baik. Beras merupakan salah satu produk pascapanen padi. Beras yang disimpan di gudang sering mendapatkan gangguan dari hama gudang yang menyebabkan penurunan kualitas beras (Ilato *et.al*, 2012). Penyimpanan dan pengemasan merupakan salah satu hal yang menentukan kualitas dan kuantitas

dari suatu bahan makanan sebelum sampai ketangan konsumen. Maka dari itu, perlu dilakukan pengemasan yang baik agar Hasil penyimpanan tidak terserang hama atau penyakit, kerugian pascapanen dapat disebabkan oleh serangga, tungau, mikroba dan hewan-hewan pengerat. Salah satu contoh yaitu beras yang diserang oleh hama *Sitophilus oryzae*, kudu beras ini berasal dari ordo *Coleoptera* dari keluarga *Curculionidae* (Fei Hu *dkk*, 2018).

Menurut FAO kehilangan Hasil panen yang terdapat dinegara-negara berkembang berkisar antara 10-13%, diantaranya berkisar 5% oleh serangan hama gudang seperti serangga, tikus, tungau, burung, dan jasad renik. Badan Urusan Logistik (BULOG) memperkirakan susut bobot beras sekitar 25%, terdiri dari 8% waktu panen, 5% waktu pengangkutan, 2% waktu pengiriman, 5% waktu penggilingan, dan 5% waktu penyimpanan (Ramsiks, 2010).

Ketahanan kualitas bahan pangan selama penyimpanan sangat dipengaruhi oleh kualitas awal bahan baku yang disimpan, sistem penyimpanan serta adanya introduksi pengawet selama penyimpanan baik dengan penyemprotan insektisida, gas fossin, maupun karbondioksida (Ratnawati *dkk*, 2013). Selama penyimpanan, beras mengalami penyusutan kualitas dan kuantitas yang disebabkan oleh perubahan fisik, kimia, biologi, perubahan sifat fisik beras akibat penyimpanan seperti warna, retensi gas, dan ukuran partikel. Salah satu penyebab penyusutan kualitas beras selama penyimpanan adalah akibat serangan dari kudu beras (*Sitophilus oryzae*).

Kudu Beras (*S. oryzae*) merupakan serangga yang berkembang biak diberas yang dikenal sebagai bubuk beras (*rice weevil*). Kudu beras ini bersifat kosmopolit atau tersebar luas diberbagai tempat dunia, kerusakan yang

ditimbulkan oleh kutu beras ini termasuk berat, bahkan sering dianggap hama paling merugikan pada tanaman padi. Setelah berlangsungnya masa panen tanaman padi, hama ini terbawa kedalam tempat penyimpanan (Rizal *dkk*, 2019). Menurut Hendrival dan Muetia (2016), kehilangan hasil yang disebabkan serangan *S. oryzae* pada beras dapat mencapai lebih dari 24% dan terus meningkat saat beras semakin lama disimpan.

Menurut Rahmawati *dkk* (2019) terdapat banyak jenis tumbuhan yang berpotensi sebagai pestisida nabati. Telah banyak dilakukan penelitian tentang pengendalian hama dengan menggunakan pestisida nabati. Ada beberapa pestisida nabati yang efektif untuk mengendalikan hama gudang kudu beras (*S. oryzae*). Penelitian yang dilakukan oleh Ramadhanti (2020) dengan memberikan pestisida nabati dari daun mengkudu dengan konsentrasi sebanyak 8 g pada 100 g beras dan 10 ekor hama mampu mengendalikan hama gudang kudu beras. Hal ini membuat penulis tertarik untuk meneliti uji efikasi beberapa pestisida nabati (daun serai wangi, daun jeruk purut, daun sirsak dan daun pandan) untuk mengendalikan hama gudang (*Sitophilus oryzae*).

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh pemberian pestisida nabati daun serai wangi (*Cymbopogon nardus* L. Rendle), daun jeruk purut (*Citrus hystrix*), daun sirsak (*Annona muricata* Linn), daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*) terhadap mortalitas hama gudang kudu beras (*S. oryzae*) dengan dosis yang berbeda.
2. Bagaimana pengaruh pemberian dosis pestisida nabati yang berbeda terhadap mortalitas hama gudang kudu beras (*S. oryzae*).

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan dosis pestisida nabati yaitu daun serai wangi (*Cymbopogon nardus* L. Rendle), daun jeruk purut (*Citrus hystrix*), daun sirsak (*Annona muricata* Linn), daun pandan (*Pandanus amaryllifolius*) yang efektif untuk mengendalikan hama Kudu Beras (*Sitophilus oryzae*) di penyimpanan.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Mengetahui jenis dan dosis pestisida nabati yang efektif terhadap mortalitas hama kudu beras (*Sitophilus oryzae*).
2. Sebagai syarat untuk menyelesaikan studi strata (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Medan Area
3. Sebagai bahan informasi bagi pihak yang membutuhkan

1.5 Hipotesis

1. Pemberian berbagai jenis pestisida nabati berpengaruh nyata terhadap mortalitas hama gudang kudu beras (*Sitophilus oryzae*).
2. Semakin tinggi pemberian konsentrasi pestisida nabati akan meningkatkan mortalitas hama gudang kudu beras (*Sitophilus oryzae*).

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penyimpanan Beras dan Pengendalian Hama dalam Perum BULOG

Padi merupakan komoditas tanaman pangan yang paling banyak diusahakan sebagai sumber pangan utama di Indonesia (Hasbi, 2012). Upaya peningkatan produksi padi terus dilakukan untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat dalam rangka mendukung ketahanan pangan. Dalam meningkatkan produktivitas padi ini juga harus disertai dengan peningkatan mutu beras yang dihasilkan, yaitu beras yang mampu memenuhi tuntutan dan sesuai dengan preferensi konsumen. Berkaitan dengan hal tersebut maka teknologi pasca panen yang tepat akan mampu meningkatkan mutu beras yang dihasilkan karena beras merupakan makanan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia.

Penyimpanan komoditas beras dan gabah di Perum Bulog (Badan Urusan Logistik) dilakukan dengan 2 metode, yaitu metode konvensional dan metode inkonvensional. Pada metode konvensional, beras dan gabah ditumpuk diatas flonder dengan system kunci 5,7 atau 8 agar menjamin tumpukan tersebut dapat berdiri kokoh dan menjamin keselamatan pekerja di gudang. Metode penyimpanan inkonvensional yang dilakukan Perum Bulog merupakan inovasi teknologi penyimpanan secara hermetic, yaitu teknik CO₂ stack dan penggunaan plastik Cocoon. Teknik penyimpanan menggunakan CO₂ stack sebetulnya telah diterapkan oleh Perum Bulog secara operasional semenjak tahun 1987. Penggunaan CO₂ stack baru dapat dinilai memenuhi ambang batas ekonomi apabila implementasinya dilakukan selama 9 bulan (Badan Urusan Logistik, 2018).

Aplikasi teknik penyimpanan menggunakan CO₂ stack, pada teknik ini staple komoditas disungkup secepat mungkin dengan plastik khusus, kemudian gas CO₂ diinjeksikan hingga konsentrasinya mencapai minimal 80% dan komoditas dibiarkan tersungkup dengan gas CO₂ hingga kurun waktu yang cukup lama dengan harapan respirasi komoditas dapat ditekan dan hama maupun jamur yang mungkin ada didalam komoditas dapat ditekan pertumbuhannya (Badan Urusan Logistik, 2018).

Prinsip Pengelolaan Hama Gudang Terpadu (PHGT) merupakan prinsip utama dalam perawatan komoditas dilingkungan Perum Bulog. PHGT mengedepankan kebersihan gudang, lalu kegiatan preventif (spraying) dan kegiatan kuratif pengendalian hama seperti fumigasi apabila terjadi serangan hama (Badan Urusan Logistik, 2018).

2.2 Klasifikasi dan Sistematika Kudu Beras (*Sitophilus oryzae*)

Manueke *et al.* (2015) menyebutkan bahwa serangga *S. oryzae* merupakan kelompok serangga yang bermetamorfosis secara sempurna (holometabola). Serangga ini berkembang melalui empat tahap yaitu telur, larva, pupa, dan imago. Berdasarkan penelitian Karakas *et al.* (2016), siklus hidup *S. oryzae*. dari telur sampai imago membutuhkan waktu ± 30-40 hari pembiakan, akan tetapi ketika suhu terlalu dingin akan membutuhkan waktu yang lebih lama. Kudu beras dewasa dapat hidup sampai 8 bulan dan dapat menghasilkan sampai 4 keturunan.



Gambar 1. Imago *Sitophilus oryzae*. (a) Jantan (Atas) dan (b) Betina (Bawah)
Sumber : <https://www.google.com/> (Diakses 10 Desember 2021)

Menurut (Kalshoven, 1981) klasifikasi hama Kutu beras adalah sebagai berikut: Kingdom: Animalia, Filum: Artropoda, Kelas: Insecta, Ordo: Coleoptera, Famili: Curculionidae, Genus: *Sitophilus*, Spesies: *Sitophilus oryzae*. Perkembangan *Sitophilus oryzae* dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya yaitu faktor makanan. Kutu beras menyukai biji yang kasar dan tidak dapat berkembang biak pada bahan makanan yang berbentuk tepung, kumbang ini tidak meletakkan telur pada material yang halus karena imago tidak dapat merayap dan akan mati ditempat tersebut (Sibuea, 2010). Faktor kelembaban dan suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya populasi serangga hama ditempat penyimpanan, sebagian besar serangga gudang hidup dan berkembang biak pada kisaran suhu 10-45°C, dibawah 10°C serangga tidak dapat menyelesaikan siklus hidupnya dan diatas 45°C mortalitas serangga sangat tinggi. Faktor kadar air, produk pertanian yang di simpan didalam gudang yang kadar airnya tinggi sangat disukai hama gudang.

a. Telur

Masa perkembangan telur *S. oryzae* menurut Akhter *et.al* (2017) adalah selama \pm 5-7 hari. Panjang telur *S. oryzae* sekitar 0.36 mm (Devi *et.al*, 2017). Normalnya *S. oryzae* betina akan menyimpan satu telur dalam satu butir beras, akan tetapi ada juga yang menyimpan 2 telur dalam satu butir beras (Swamy *et.al*, 2014). Harapan hidup bagi telur lebih tinggi daripada larva dan pupa menurut Manueke *et.al* (2015). Hal tersebut dikarenakan pada saat stadium telur, telur masih berada di dalam beras dan masih dilindungi oleh cangkang telur, sehingga belum terkena kontaminasi dari lingkungan luar.

b. Larva

Hasil penelitian Singh (2017) menunjukkan bahwa stadium larva *S. oryzae* L. berlangsung selama \pm 21-27 hari. Terdapat 4 tahap dalam stadium ini yaitu larva instar pertama, kedua, ketiga, dan keempat. Masing-masing instar memiliki ukuran yang berbeda-beda. Pada instar pertama, panjangnya sekitar 0.84 mm (\pm 5 hari), instar kedua 1.04 mm (\pm 5.7 hari), instar ketiga 1.12 mm (\pm 6.5 hari), dan instar keempat 1.86 mm (\pm 7 hari) (Devi *et al.*, 2017).

Pada larva instar pertama, setelah penetasan larva bertahan hidup dengan memakan pati yang terdapat pada butir beras. Terdapat peningkatan pada instar kedua, yaitu larva terlihat lebih bulat dan berisi. Instar ketiga, ukuran larva meningkat nyata daripada instar pertama dan kedua, larva tetap berada dalam biji beras dengan posisi melengkung. Larva instar keempat kurang lebih sama dengan instar ketiga, hanya ukurannya yang berbeda. Larva pada tahap ini cukup aktif, tetapi masih berada di dalam biji dengan posisi melengkung (Swamy *et al.*, 2014). Larva sangat rentan terhadap lingkungan luar, karena sudah tidak terlindungi oleh

cangkang seperti pada tahap telur. Karena sudah beraktivitas mencari makan, maka larva juga rentan terkena serangan dari musuh alaminya ataupun karena faktor iklim (Manueke et.al, 2015)

c. Pupa

Menurut Naik *et al.* (2016), stadium pupa berlangsung selama ± 7 hari. Tahap pupa sudah mengalami perombakan pada tubuh (perubahan fisiologis), seperti pembentukan organ-organ tubuh yang lengkap sebagai serangga, sehingga membutuhkan energi yang besar (Manueke *et a.,* 2012). Hasan *et al.* (2017) menjelaskan, tidak ada larva yang bisa berubah menjadi pupa pada suhu ekstrim. Jadi, Hasilnya menunjukkan bahwa pertumbuhan dibatasi pada kedua suhu ekstrim (dingin dan panas), sementara perkembangan maksimum terjadi pada suhu 35°C .

d. Imago

Memasuki masa dewasa, warna *S. oryzae* L. cenderung coklat kemerahan. Semakin dewasa, warnanya semakin hitam. Imago jantan mempunyai rostrum yang pendek, tebal, dan kuat, sedangkan pada betina lebih panjang, halus ramping, lebih bersinar, dan sedikit melengkung (Swamy *et al.*, 2014). Panjang imago jantan ± 3 mm dengan lebar ± 0.92 mm, sedangkan panjang imago betina ± 3.37 mm dan lebar 1.01 mm (Devi *et al.*, 2017). Pada kutu beras, antara imago jantan dan betina lebih besar imago betina. Tanpa adanya makanan, *S. oryzae* L. betina mampu bertahan hidup selama 8 sampai 16 hari, sedangkan imago jantan hanya dapat bertahan hidup selama 6 sampai 11 hari. Jika terdapat makanan, *S. oryzae* L. betina dapat bertahan hidup selama 86 sampai 122 hari, sedangkan

imago jantan dapat bertahan hidup selama 72 sampai 117 hari (Swamy *et al.*, 2014).

Serangga betina dan serangga jantan dibedakan dari ciri morfologis yaitu serangga jantan mempunyai bentuk moncong yang pendek dan lebar serta ukuran tubuhnya relatif lebih kecil dari serangga betina. Ciri serangga betina adalah mempunyai bentuk moncong yang agak panjang dan ukuran tubuhnya lebih besar.

Kerusakan yang diakibatkan oleh hama *S.oryzae* dapat tinggi pada keadaan tertentu sehingga kualitas beras menurun. Beras menjadi hancur dan berdebu, dalam waktu yang cukup singkat serangan hama dapat mengakibatkan perkembangan jamur, sehingga beras rusak total, bau apek yang tidak enak dan tidak dapat dikonsumsi (Haryadi, 2006). Serangan *S. oryzae* mulai terlihat pada hari kesepuluh setelah infestasi dan semua varietas padi menunjukkan gejala serangan awal yang sama. Gejala serangan *S. oryzae* pada bulir beras dimulai dengan terbentuknya beberapa lubang tak beraturan bekas gigitan pada bagian permukaan bulir beras. Menurut Mastuti *dkk.*, (2020), menjelaskan bahwa lubang kecil pada bulir beras dibuat oleh serangga betina dengan alat mulutnya sebelum melakukan oviposisi telur pada bulir beras. Bulir beras yang terserang apabila dibuka akan menunjukkan tanda serangan berupa keberadaan *S. oryzae* pada stadia larva dan pupa. Serangan lanjut akan menyebabkan bagian dalam bulir beras berubah menjadi bubuk dan menyisakan bagian pericarp. Kumar (2017) menjelaskan bahwa serangan *S. oryzae* dapat menyebabkan kerusakan parah pada bulir dan hanya akan menyisakan pericarp bulir.

Dari data Bulog Subdivre Banyumas, terdapat 500 ton beras yang terserang hama gudang kutu beras (*S. oryzae*). Menurut Kepala Bulog Subdivre

Banyumas Sony Supriyadi, stok 500 ton beras tersebut merupakan pengadaan pangan antara april hingga juni 2018.

2.3 Insektisida Nabati

Insektisida adalah zat atau senyawa kimia yang digunakan untuk mematikan atau memberantas serangga. Berbagai jenis insektisida beredar di pasaran dengan bermacam-macam merk dagang dan di jual secara bebas (Djojosumarto, 2008).

Insektisida nabati (*botanical insecticides*) merupakan suatu insektisida yang dibuat berbahan dasar dari bagian tumbuhan yang mempunyai senyawa racun yang kuat untuk serangga. Insektisida nabati atau sering disebut insektisida hayati mempunyai kandungan senyawa bioaktif seperti *Alkaloid*, *Fenolik* dan zat kimia lainnya yang dapat digunakan untuk mematikan serta mengendalikan serangga yang terdapat di lingkungan. Insektisida nabati merupakan bahan alami yang mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan serta relatif aman bagi manusia (Kardinan, 2000).

Kelebihan penggunaan insektisida nabati antara lain (Naria, 2005) :

1. Tidak meninggalkan residu pada komponen lingkungan dan bahan makanan.
2. Dapat dibuat sendiri dengan cara yang sederhana.
3. Bahan yang digunakan dapat disediakan sendiri di sekitar rumah.
4. Secara ekonomis tentunya mengurangi biaya pembelian insektisida sintesis.

Kekurangan penggunaan insektisida nabati, antara lain (Naria, 2005) :

- 1) Daya kerja insektisida relatif lambat sehingga harus diaplikasikan lebih sering. Efek mortalitas lambat karena daya racun yang rendah.
- 2) Insektisida nabati memiliki bahan aktif yang kompleks sehingga tidak

semua bahan aktif dapat terdeteksi.

- 3) Insektisida nabati belum bisa diproduksi dalam jumlah besar karena keterbatasan bahan baku.
- 4) Masa simpan insektisida nabati tidak lama.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan menggunakan dosis 15 gram dengan bahan dasar pestisida nabati yaitu daun serai, daun jeruk, daun sirsak dan daun mengkudu efektif mengusir hama kutu beras (Isnaini *dkk*, 2015).

2.4 Deskripsi Tanaman Serai Wangi (*Cymbopogon nardus L. Rendle*)

Klasifikasi tanaman serai wangi adalah sebagai berikut : *Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Kelas: Monocotyledonae, Ordo: Poales, Famili: Poaceae, Genus: Cymbopogon, Spesies: Cymbopogon nardus L. Rendle* (Tora 2013).



Gambar 2. Daun Serai Wangi

Sumber : <http://dennyothemagicliquid.blogspot.com/> (Diakses 12 November 2021)

Tanaman serai wangi merupakan tanaman dari suku *Poaceae* yang sering disebut dengan suku rumput-rumputan (Tora, 2013). Daun tanaman serai berwarna hijau dan tidak bertangkai. Daunnya kesat, panjang, runcing dan daun tanaman ini memiliki bentuk seperti pita yang makin ke ujung makin runcing dan berbau citrus ketika daunnya diremas. Daunnya juga memiliki tepi yang kasar dan

tajam. Tulang daun tanaman serai tersusun sejajar. Letak daun pada batang tersebar. Panjang daunnya sekitar 50-100 cm, sedangkan lebarnya kira-kira 2 cm. Daging daun tipis, serta pada permukaan dan bagian bawah daunnya berbulu halus (Muhammad dkk., 2015).

Daun dan tangkai serai wangi mengandung minyak atsiri yang dalam dunia perdagangan disebut dengan *citronella* oil. Minyak sitronela ini digunakan sebagai pengusir serangga, termasuk nyamuk. Yang biasanya digunakan para petani ketika sedang bekerja diladang, yakni dengan meremas daun dan menggosokkan langsung ke kulit atau dicampur dengan minyak kelapa (Eko, 2012).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Fardaniyah (2007), menyebutkan bahwa penyemprotan minyak serai dengan konsentrasi 2,5% sangat efisien dalam menekan jumlah serangga lalat yang hinggap, menurut Setiawati dkk (2011), percobaan di laboratorium menunjukkan dengan konsentrasi 0,4% minyak serai dapat mengurangi peletakan telur *Helicoverpa armigera* sebesar 55-66%, menurut Muhammad dkk (2015), menyebutkan bahwa penyemprotan minyak atsiri serai pada konsentrasi 0,5% yang paling tinggi membunuh nimfa *N. lugens* dengan presentase sebesar 30%. Menurut Lestari (2020) pestisida nabati daun serai wangi dengan konsentrasi 13% merupakan konsentrasi yang paling efektif terhadap mortalitas *S. oryzae* L. dengan awal kematian yaitu 10,50 jam, mortalitas total yaitu 82,5%, kecepatan kematian yaitu 1,778 ekor/hari, nilai LT50 yaitu 3,6 hari.

2.5 Deskripsi Tanaman Sirsak (*Annona muricata* Linn)

Klasifikasi tanaman sirsak sebagai berikut: *Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Kelas: Dicotyledonae, Ordo: Polycarpiceae, Famili : Annonaceae, Genus: Annona, Spesies: Annona muricata* Linn (Andry, 2017).



Gambar 3. Daun Sirsak

Sumber: <https://www.viva.co.id/blog/kesehatan/998486-atasi-sakit-pinggang-dengan-ramuan-daun-sirsak> (Diakses : 12 November 2021)

Daun sirsak berbentuk bulat dan panjang, dengan bentuk daun menyirip dengan ujung daun meruncing, permukaan daun mengkilap, serta berwarna hijau muda sampai hijau tua. Terdapat banyak putik di dalam satu bunga sehingga diberi nama bunga berputil majemuk. Sebagian bunga terdapat dalam lingkaran dan sebagian lagi membentuk spiral atau terpencah, tersusun secara hemisiklis. Mahkota bunga yang berjumlah 6 sepalum yang terdiri dari dua lingkaran, bentuknya hampir segitiga, tebal dan kaku, berwarna kuning keputih - putihan, dan setelah tua mekar dan lepas dari dasar bunganya. Bunga umumnya keluar dari ketiak daun, cabang dan ranting (Yulia, 2017).

Tanaman sirsak telah digunakan dalam medis untuk pengobatan karena berisi senyawa-senyawa kimia antara lain yaitu tannin, alkaloid dan flavonoid yang ditemukan dibagian akar, daun, buah dan bijinya. Tannin merupakan salah

satu senyawa yang termasuk kedalam golongan polifenol yang terdapat dalam tumbuhan, yang mempunyai rasa sepat dan memiliki kemampuan menyamak kulit. Alkaloid merupakan golongan zat tumbuhan sekunder yang tersebar. Fungsi alkaloid sebagai penghalau atau penarik serangga. Flavonoid merupakan senyawa polyketides dengan struktur 30-32 rantai karbon tidak bercabang yang terikat pada gugus 5-methyl-2-feranone (Arimbawa *dkk.*, 2015)

Daun sirsak mengandung beberapa kandungan kimia yang terdiri atas minyak atsiri, alkaloida, glikosida, flavonoida, saponin dan tanin yang dapat digunakan sebagai bahan aktif dalam pembuatan insektisida botani. Manfaat kandungan flavonoida sendiri yaitu sebagai penghambat nafsu makan serangga, kandungan saponin sebagai penghambat kerja enzim proteolitik yang menyebabkan penurunan aktivitas enzim pencernaan dan penggunaan protein. Sedangkan kandungan bahan aktif tanin berkerja sebagai racun kontak dan racun perut. Racun kontak adalah kandungan insektisida yang masuk ke dalam tubuh serangga lewat kulit (kutikula) yang bersinggungan secara langsung dan disalurkan ke bagian organ tubuh serangga dan racun perut (racun lambung) adalah kandungan insektisida yang membunuh serangga sasaran apabila kandungan tersebut termakan serta masuk ke dalam organ pencernaan serangga yang diserap oleh dinding saluran pencernaan (Sudarsono *dkk.*, 2015).

Ekstrak daun sirsak yang digunakan sebagai insektisida nabati dalam mengendalikan *Aphis glycine* memiliki efektifitas yang baik. Pada penelitian yang dilakukan Menurut (Lestari *dkk.*, 2016) di dalam penelitian (Housen *dkk.*, 2018) adanya senyawa asetogenin yang terdapat didalam ekstrak daun sirsak dapat menghambat terbentuknya ATP pada proses respirasi sehingga menyebabkan

pembentukan energi terhambat kemudian volume tubuh akan menyusut yang ditandai dengan mengkerutnya tubuh kemudian menyebabkan kematian (Housen dan Rinanda 2018).

2.6 Deskripsi Tannaman Jeruk Purut (*Citrus hystrix*)

Klasifikasi tanaman jeruk purut (*Citrus hystrix*) adalah sebagai berikut:

Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Kelas: Dicotyledonae, Famili: Rutaceae, Genus: Citrus, Spesies: Citrus hystrix. (Pakaya, 2013).



Gambar 4. Daun jeruk purut

Sumber: <https://www.arbamedia.com/2016/01/manfaat-daun-jeruk-purut.html>
(Diakses pada 12 November 2021)

Jeruk purut termasuk family *Rutaceae*, dimana bagian buah dan daunnya umumnya dipakai oleh masyarakat sebagai obat tradisional. bagian daun umumnya digunakan untuk mengatasi kelelahan sehabis sakit berat dan juga unyuk menambah cita rasa masakan. Sedangkan kulitnya digunakan sebagai obat-obatan (setiawan, 2000). Selain itu kulit buah jeruk purut juga dapat digunakan untuk penyedap masakan, pembuatan kue, dan dibuat manisan (Setiadi dan parmin, 2004).

Jeruk purut memiliki daun majemuk menyirip beranakan daun satu dan tangkai daun sebagian melebar menyerupai anak daun. Helaian anak daun

berbentuk bulat telur sampai lonjong, pangkal membulat atau tumpul, ujung tumpul sampai meruncing, tepi beringgit, panjang 8 – 15 cm, lebar 2 – 6 cm, kedua permukaan licin dengan bitnik-bintik kecil berwarna jernih, permukaan atas warnanya hijau tua agak mengkilap, permukaan bawah hijau muda atau hijau kekuningan, buram, dan jika diremas baunya harum. Bunganya berbentuk bintang dan berwarna putih kemerah-merahan atau putih kekuning-kuningan. Bentuk buahnya bulat telur, kulitnya hijau berkerut, berbenjol-benjol, dan rasanya asam agak pahit (Soepomo, 2012). Daun jeruk purut mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, steroid, kumarin, fenolik, tannin, saponin, terpen, dan minyak atsiri (Setiawan, 2000).

Menurut Sartika *dkk.*, (2019), pemberian serbuk daun jeruk nipis purut, siam dan lemon mampu menekan perkembangan populasi *S. oryzae* hingga berkisar 6-8 ekor jika dibandingkan dengan tanpa perlakuan yang meningkat dari 10 ekor menjadi 14 ekor. Persentase kerusakan beras yang disebabkan oleh *S. oryzae* paling rendah terdapat pada perlakuan yang diberi serbuk daun jeruk purut yaitu sebesar 1,26% dengan korelasi 78%. Mortalitas *S. oryzae* tertinggi pada hari ke-30 ialah perlakuan serbuk daun lemon yakni 6,25 ekor.

2.7 Deskripsi Tanaman Pandan (*Pandanus amaryllifolius*)

Klasifikasi pandan wangi (*P. amaryllifolius*) adalah sebagai berikut:
Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Kelas: Monocotyledonae, Famili: Pandanaceae, Genus: Pandanus, Spesies: Pandanus amaryllifolius (Kurniati, 2017).



Gambar 5. Daun Pandan

Sumber: <https://www.aryanto.id/artikel/id/910/> (Diakses 12 November 2021)

Pandan merupakan tanaman yang sering dimanfaatkan daunnya sebagai bahan tambahan makanan, umumnya sebagai bahan pewarna hijau dan pemberi aroma. Aroma khas dari pandan wangi diduga karena adanya senyawa turunan asam amino fenil alanin yaitu 2-acetyl 1-pyrrolin. Selain kegunaan tersebut, pandan wangi juga dilaporkan memiliki aktivitas anti diabetik pada ekstrak air, antioksidan pada ekstrak air dan metanol, anti kanker pada ekstrak etanol dan metanol, dan antibakteri pada ekstrak etanol dan etil asetat (Mardiyarningsih dan Resmi, 2014).

Kandungan alkaloid yang terdalem daun pandan bertindak sebagai racun perut serta dapat bekerja sebagai penghambat sistem kerja syaraf pusat dan dapat mendegradasi membrane sel telur, masuk kedalam dan merusak sel telur, serta gangguan reproduksi pada serangga betina yang menyebabkan adanya gangguan fertilitas. Flavonoid yang bercampur dengan alkaloid memiliki pengaruh mempengaruhi perkembangan serangga (Kurniati, 2017).

Daun pandan mengandung minyak atsiri yang terdiri dari 6-42%, alkaloida, saponin, plavonoida, hidrokarbon sesjuitergen dan 6% monoterpen

linalool, dan 10% senyawa aromatic berupa 2-asetil-1-pirolin. Aroma khas dari pandan diduga karena adanya senyawa turunan asam amino fenil alanine yaitu 2-acetyl-1-pyrrolinw. Penelitian sebelumnya juga pernah dilakukan menggunakan daun pandan sebagai pestisida nabati yaitu dengan menggunakan distilat minyak atsiri daun pandan (Indriyani dkk, 2019).

Menurut Wardani dkk., (2020), serbuk daun pandan wangi (*P. amaryllifolius* Roxb) efektif dalam mengendalikan hama kudu beras (*S. oryzae* L) pada beras merah (*O. nivara*). Semakin tinggi dosis serbuk daun pandan wangi (*P. amaryllifolius* Roxb) maka semakin besar pula prosentase penolakan kudu beras (*S. oryzae* L). Dosis 50 gram sudah efektif digunakan untuk menolak kudu beras pada beras merah yang jumlahnya 100 gram. Menurut Indriyani (2019), mengendalikan hama gudang *S. oryzae* L. adalah pestisida nabati campuran serbuk daun pandan wangi dan daun sukun dengan nilai kadar air 3,04%, positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, polifenol dan steroid, persentase penolakan 45%, mortalitas 63,33%, efikasi 63,33%, dan kecepatan kematian 4,3 ekor/2 hari.

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura yang berlokasi di Jl. Jenderal Besar A.H. Nasution No. 6, Pangkalan Masyhur, Kec. Medan Johor, Kota Medan. Waktu Penelitian dimulai pada bulan November 2021 sampai Januari 2022.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Hama kutu beras (*Sitophilus oryzae*) stadia Imago, Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L. Rendle), Daun Sirsak (*Annona muricata* L.), Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*), daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*), dan Beras Varietas IR64.

Alat yang digunakan yaitu toples sebagai wadah/ media beras, grinder sebagai alat penggiling bahan insektisida nabati, kertas label digunakan untuk membuat tanda atau sampel, kantung teh celup sebagai media untuk insektisida nabati, pisau, timbangan digital sebagai alat untuk menimbang bahan, gunting, karet gelang sebagai pengikat kain kassa, saringan, kaca lup digunakan untuk melihat telur, larva, pupa, jenis kelamin kutu beras dan melihat kerusakan dari beras, kain kassa digunakan untuk menutup toples, kamera/handphone sebagai alat dokumentasi, alat tulis digunakan untuk mencatat data.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial yaitu sebagai berikut:

P0 = Tanpa Perlakuan

PSW1 = Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) 10 gr

PSW2 = Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) 20 gr

PSW3 = Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) 30 gr

PJP1 = Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) 10 gr

PJP2 = Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) 20 gr

PJP3 = Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) 30 gr

PDS1 = Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) 10 gr

PDS2 = Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) 20 gr

PDS3 = Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) 30 gr

PDP1 = Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) 10 gr

PDP2 = Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) 20 gr

PDP3 = Daun Pandan (*Pandanus amaryllifolius*) 30 gr

Berdasarkan taraf perlakuan yang digunakan maka diperoleh 13 perlakuan sebagai berikut:

P0	PSW1	PJP2	PDS3
	PSW2	PJP3	PDP1
	PSW3	PDS1	PDP2
	PJP1	PDS2	PDP3

Berdasarkan perlakuan yang di dapat yaitu 13 perlakuan, maka ulangan yang digunakan dalam percobaan ini menurut perhitungan ulangan minimum pada Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial sebagai berikut:

$$(t) (r - 1) \geq 15$$

$$13 (r - 1) \geq 15$$

$$13r - 13 \geq 15$$

$$13r \geq 15 + 13$$

$$r \geq 28/13$$

$$r \geq 2,15$$

$$r \geq 3 \text{ Ulangan}$$

Keterangan:

Jumlah ulangan	= 3 ulangan
Jumlah toples	= 39 Toples
Jumlah hama	= 10 ekor (5 jantan + 5 betina) /toples
Jumlah hama keseluruhan	= 390 ekor hama (195 jantan + 195 betina)
Jumlah sampel per ulangan	= 13 toples
Jumlah beras per toples	= 100 gr
Ukuran sachet per perlakuan	= 10 g, 20 g, dan 30 g

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Kudu Beras (*Sitophilus oryzae*)

Kudu beras (*Sitophilus oryzae*) diambil langsung dari lapangan yang bertempat di Dusun 1 Desa Lubuk Bayas Kec. Perbaungan Kab. Serdang Bedagai. Kemudian dilakukan pemeliharaan selama 60 hari pada media beras. Stadia yang

dikumpulkan dari lapangan adalah pada stadia imago. Pemeliharaan, Stadia yang dilakukan pemeliharaan ialah pada stadia Imago. Pemeliharaan serangga *S. oryzae* bertujuan untuk mendapatkan serangga uji yang seragam (homogen) dengan mengumpulkan imago yang diperoleh dari lapangan ke toples sebanyak 50 pasang ekor dan ditempatkan pada suhu ruangan. Pemeliharaan *S. oryzae* dilakukan selama 2 bulan dengan menginfestasikan imago *S. oryzae* pada beras sebanyak 500 gr, dan disimpan pada ruang pemeliharaan. Imago baru yang muncul dapat digunakan untuk perbanyak kembali atau digunakan sebagai serangga uji. Penyediaan tempat penelitian, penelitian ini dilakukan di laboratorium dengan temperatur sekitar 28°C, kelembaban udara 78%, dan tekanan udara 1012.0 hPa.

3.4.2 Penyediaan Tempat Serangga Uji

Kudu beras (*Sitophilus oryzae*) sebagai serangga uji di tempatkan dalam toples dengan ukuran tinggi 13 cm dan diameter 7 cm. Memiliki 3 ulangan dan 13 perlakuan, sehingga dalam percobaan ini dibutuhkan 39 toples.

3.4.3 Penyediaan Makanan Serangga

Beras IR64 yang digunakan yaitu beras yang bebas dari hama dan penyakit. Beras ditimbang menggunakan timbangan digital seberat 100 g, lalu dimasukkan kedalam setiap toples.

3.5 Proses Pembuatan Serbuk Pestisida Nabati

3.5.1 Pembuatan Pestisida Nabati Bahan/Daun Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*), Jeruk Purut (*Citrus hystrix*), Daun sirsak (*Annona muricata L.*) dan Pandan (*Pandanus amaryllifolius*).

Bahan pestisida nabati yang digunakan adalah dari daun serai wangi, daun sirsak, daun jeruk purut, dan daun pandan didapatkan dari petani masing-masing sebanyak 5 kg yang kemudian dijemur atau dikering-anginkan selama 5 hari,.

Selanjutnya bahan tersebut masing-masing digiling menggunakan grinder dengan ukuran potongan yang sama. Setelah itu hasil gilingan dikeringkan, kemudian disaring dengan menggunakan ayakan yang berukuran 18 Mesh lalu ditimbang masing-masing sebanyak 10 g, 20 g, dan 30 g sesuai dosis perlakuan. Lalu masing-masing pestisida nabati tersebut dimasukkan ke dalam kemasan yang kantong teh celup (Nugraha *dkk.*, 2016).

3.6. Aplikasi Pestisida Nabati

Beras yang bebas dari hama dengan kriteria beras utuh yang telah ditimbang sebanyak 100 gram dimasukkan kedalam toples bebas dari hama (*Sitophilus oryzae*). Kantong teh celup yang telah berisi pestisida nabati sesuai dosis dimasukkan pada setiap toples. Masing-masing toples dimasukkan *S. oryzae* sebanyak 10 ekor (5 jantan + 5 betina *S. oryzae*). Toples ditutup dengan menggunakan penutup toples yang telah dibuat lubang udara. Hal ini dilakukan pada setiap toples percobaan. Pestisida nabati yang diaplikasikan diganti setiap satu minggu sekali.

3.7 Parameter Pengamatan

3.7.1 Persentase Mortalitas Imago dan Morfologi Imago

Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah imago *S. oryzae* yang mati. Pengamatan dilakukan pada interval waktu 1 minggu, sampai dengan adanya kematian 100% disalah satu perlakuan pestisida nabati. Pengamatan dilakukan menggunakan rumus:

$$P = \frac{A}{B} \times 100 \%$$

Keterangan:

P = Persentase Mortalitas serangga uji

A = Jumlah serangga yang mati

B = Jumlah serangga keseluruhan/ serangga awal (Fara *dkk.*,2016).

Bila terdapat kematian serangga uji pada perlakuan control maka dikoreksi dengan rumus Abbot:

$$MS = \frac{Mp + Mk}{100 - Mk} \times 100\%$$

Keterangan:

MS = Persentase mortalitas sebenarnya

Mp = persentase mortalitas perlakuan

Mk = persentase mortalitas kontrol (Fara *dkk.*,2016)

3.7.2 Jumlah Larva

Pengamatan jumlah larva dilakukan dengan menghitung jumlah larva *S. oryzae*. Pengamatan dilakukan setelah telur menjadi larva. Pengamatan Larva dilakukan pada pagi hari selama 28-42 hari dan dilakukan setiap 1 minggu sekali.

3.7.3 Jumlah Pupa

Pengamatan jumlah pupa dilakukan dengan menghitung jumlah Pupa *S. Oryzae* yang muncul pada setiap perlakuan. Pengamatan larva dilakukan pada 35 hingga 42 hari dan dilakukan selama 2 kali setiap 1 minggu.

3.7.4. Jumlah Imago

Jumlah Imago *S. oryzae* dihitung yang ada didalam toples pengamatan. Pengamatan dilakukan setelah pupa berubah menjadi Imago atau serangga baru. Pengamatan dilakukan pada pagi hari pada pengamatan hari ke 42 atau akhir penelitian.

3.7.5 Konsumsi Pakan *S. oryzae*

Konsumsi pakan yaitu dengan menimbang seluruh beras yang menjadi tepung, kemudian dikurangkan dengan beras semula yaitu 100 gr. Pengamatan dilakukan pada saat hari ke-42.

$$S = \frac{a-b}{a} \times 100\%$$

Keterangan :

S = Susut Bobot

a = Berat awal

b = Berat akhir

3.7.6 Efikasi (%)

Pengamatan dilakukan untuk mengetahui keberhasilan atau efektivitas dari tiap pestisida nabati yang diujikan dalam penelitian dibandingkan dengan kontrol diperoleh dengan rumus:

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

Ket:

Tb = Jumlah kudu beras yang hidup sebelum aplikasi

Ta = Jumlah kudu beras yang hidup sesudah aplikasi dihari terakhir

Cb = Jumlah kudu beras yang hidup perlakuan kontrol sebelum aplikasi

Ca = Jumlah kudu beras yang hidup perlakuan kontrol sesudah aplikasi

3.7.7. *Lethal Dose 50 dan Lethal Time 50*

Nilai LC₅₀ dan LT₅₀ dihitung berdasarkan data persentase kematian dan waktu kematian larva uji dengan menggunakan analisis probit menggunakan program SPSS.s

V. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Pemberian insektisida nabati berpengaruh sangat nyata dalam mengendalikan hama *S. oryzae*. Pestisida nabati dari daun pandan dosis 30 g (PDP3) merupakan perlakuan yang terbaik dalam mengendalikan hama *S. oryzae* dengan persentase mortalitas mencapai 100% dibandingkan dengan perlakuan lain yang diuji. Perlakuan daun serai wangi dosis 30 g (PSW3) memiliki persentase 43,3%, perlakuan daun jeruk purut dosis 20 g (PJP2) memiliki persentase 46,7%, dan perlakuan daun sirsak 30 g (PDS3) memiliki persentase 60%.
2. Pemberian pestisida nabati dengan dosis 30 g merupakan yang paling efektif dalam mengendalikan hama kutu beras (*S. oryzae*). Nilai LD₅₀ dari pestisida nabati daun pandan adalah 11,46 g dan daun sirsak adalah 17,1 g. Nilai LT₅₀ dari pestisida nabati daun pandan adalah 27,09 hari dan daun sirsak adalah 35,16 hari.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disarankan menggunakan insektisida nabati dari daun pandan dalam mengendalikan hama kutu beras (*S. oryzae*) dengan menggunakan dosis sebesar 30 g.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhter M., S. Sultana, T. Akter, dan S. Begum. 2017. Oviposition Preference and Development of Rice Weevil, *Sitophilus oryzae* (Lin.) (Coleoptera: Curculionidae) In Different Stored Grains. *Bangladesh J. Zool*, 45 (2): 131- 138.
- Ali, H dan Cahyani, D. Efektifitas Ekstrak Daun Pandan Wangi Dalam Pengendalian Lalat Rumah Di Workshop Poltekes Kemenkes Bengkulu. Jurusan Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Bengkulu. Vol XIII, No 5, Oktober 2016.
- Andry, W. L. 2017. *Uji Aktivitas Ekstrak Daun Sirsak (Annona muricata Linn) pada Caplak (Boophilus microplus) Berdasarkan Waktu Kematian (In Vitro)*. Skripsi. Fakultas sKedokteran. Universitas HSAanuddin. Makasar.
- Antika. S. R. V. Ludji P. A, Rina R. 2014. *Perkembangan Sitophilus Oryzae Linnaeus (Coleoptera: Curculionidae) Pada Berbagai Jenis Pakan* *Jurnal Hama Dan Penyakit Tumbuhan*, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang Vol 2 No 4 Issn 2338 – 4336
- Arimbawa, D, M., Sedemen. I, Nengah.Kartika. Ida, Ayu, dan Javandira. Cokorda, 2015. Formulasi ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L) untuk mengendalikan hama krop (*Crocidolomia pavonana* F) pada tanaman kubis.
- Astika, Wayan Ditya. 2019. Pengaruh Berbagai Insektisida Nabati Terhadap Pengendalian Hama Gudang Kutu Beras (*Sithophilus oryzae* L.) Dalam Berbagai Media Penyimpanan. *Skripsi*. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Dharma Wacana Metro Lampung.
- Atikah. P. D., Subagiya, Sholahuddin. 2018. *Toksisitas Biji Srikaya (Annona squamosa) Terhadap Sitophilus Sp. Pada Beras*. *Jurnal penelitian agronomi* vol 20 hal 22-27; ISSN: 1411-5786.
- Bangkit A.P., D.A. dan Ambarwati. 2009. Pemanfaatan Ekstak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Sebagai Larvasida Alami. *Jurnal Kesehatan*,2(2):115-124.
- BULOG. 2018. Penanggulangan hama. <http://www.bulog.co.id/phgt.php>. Diakses pada tanggal 15 Maret 2021
- Devi S.R., A. Thomas, K.B. Rebijith, dan Ramamurthy. 2017. Biology, Morphology and Molecular Characterization of *Sitophilus oryzae* and *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Stored Research*,73: 135-141.
- Dinas Pertanian dan Kehutanan. 2007. Pestisida Nabati. <http://www.jakarta.go.id>. Diakses pada tanggal 28 Januari 2021.

- Djojosumarto, P., 2008. Pestisida dan Aplikasinya. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Eko, Y. F., Patar J. S., Mahfud., Pantjawarni. P., 2012. *Pengambilan Minyak Atsiri dari Daun dan Batang Serai Wangi (Cymbopogon winterianus) Menggunakan Metode Distilasi Uap dan Air dengan Pemanasan Microwave*. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, ITS.
- Facundo HT, Hirao A, Santiago DR, Gabriel BP. 2001. Screening of microbial agents for the control of the orchid lema, *Lema pectoralis* Baly (*Coleoptera: Chrysomelidae*). *The Philippine Agricultural Scientist*. 84:171-8
- Fara, Stevani B., J. Pelaelu, dan J. M. E. Mamahit. 2016. Mortalitas *Sitophilus oryzae* L. Pada Beras Suluttan Unsrat, Ketan Putih, dan Beras Merah di Sulawesi Utara. *Jurnal Bioslogos*. Vol. 6.(1):26-29
- Fardaniyah, F. 2007. Pengaruh Pemberian Minyak Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) Terhadap Infestasi Lalat Hijau (*Chrysomya megacephala* F.) Skripsi. Departement Ilmu Penyakit Hewan. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Harinta, Yos Wahyu. 2016. Uji Ketahanan Beberapa Jenis Beras (*Oryza sativa*) Terhadap Hama Kumbang Bubuk Beras (*Sitophilus oryzae*). *Agrovigor*. Vol 9(2):96-104
- Harnani, Yessi, Dami Yanthi, dan Mutia Rista. 2019. Uji Efektivitas Serbuk Daun Pandan Wangi (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb) Sebagai Rapellent Nabati Terhadap Lalat Hijau (*Chrysomya Megacephala*). *Prosiding Seminar Nasional Pelestarian Lingkungan Pekanbaru* : 436-446
- Hartati SY. 2012. Prospek pengembangan minyak atsiri sebagai pestisida nabati. *Jurnal Perspektif*. 11 (1): 45 – 58.
- Hasbi. 2012. Perbaikan Teknologi Pascapanen Padi dilahan Suboptimal. *Jurnal lahan Suboptimal*. Universitas Sriwijaya. Palembang. 11 hal
- Hasim, H., Falah, S., Ayunda, R. D. & Faridah, D. N. (2015). Potential of lemongrass leaves extract (*Cymbopogon citratus*) as prevention for oil oxidation. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 7(10), 55–60.
- Hendrival dan Melinda. L. 2017. Pengaruh Kepadatan Populasi *Sitophilus oryzae* (L.) terhadap Pertumbuhan Populasi dan Kerusakan Beras. *Jurnal Biospecies*. Program Studi Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Malikussaleh. 10(1): 17-24
- Hendrival, H., & Muetia, R. 2016. Pengaruh Periode Penyimpanan Beras terhadap Pertumbuhan Populasi *Sitophilus oryzae* (L.) dan Kerusakan Beras. *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, 4(2), 95-101.

- HSAan M., A. Aslam, M. Jafir, M.W. Javed, M. Shehzad, M.Z. Chaudhary, dan M. Aftab. 2017. Effect of temperature and relative humidity on development of *Sitophilus oryzae* L. (coleoptera: curculionidae). *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5 (6): 85-90.
- Huda, Zubiroh Matikal. 2018. Efektivitas Ekstrak Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Kutu beras (*Sitophilus* sp) Dan Kualitas Nasi. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Ilato, J., Dien, M. F. dan Rante, C. S. 2012. Jenis dan Populasi Serangga Hama pada Beras di Gudang Tradisional dan Modern di Provinsi Gorontalo. *Jurnal Eugenia*. Vol. 18, No. 2. Hal. 102-110
- Indriyani, Irma Rahmayani, dan Dian Wulansari. 2019. Upaya Pengendalian Hama Gudang *Sitophilus oryzae* L. Dengan Penggunaan Pestisida Nabati. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*. Vol (3)2:126-137
- Isnaini, Muhammad., Elfira Rosa., Suci Wiridianti. 2015. Pengujian Beberapa Jenis Insektisida Nabati Terhadap Kutu Beras (*Sitophilus oryzae* L.). *Jurnal Biota* Vol. 1 No. 1 Edisi Agustus 2015.
- Joharina AS, Alfiah S. 2012. Analisis deskriptif insektisida rumah tangga yang beredar di masyarakat. *Jurnal Vektora*. 4 (1): 23 – 32.
- Kalshoven, L.G.E. dan Van Der Laan. 1981. *Pest of Crops in Indonesia*. Jakarta. PT. Ichtiar Baru-Van Hoeve.
- Kardinan, Agus, 2000, *Pestisida Nabati: Ramuan dan Aplikasi*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Khotimah, Erliza Khusnul, Wirasti, dan Erni Nur Lela. 2019. Pengaruh Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) Terhadap Nimfa Wereng Batang Cokelat (*Nilaparvata lugens* Stal) Sebagai Insektisida Alami. *Naskah Publikasi Sarjana Farmasi*.
- Korey, Yuliana, Joanna Anike Mendes dan Jefri Sembiring. 2019. Pengujian Insektisida Nabati Terhadap Kutu beras (*Sitophilus oryzae* L.) *Musamus Journal of Agrotechnology Research*. Vol. 2(2):90-99
- Kurniati E. 2017. Uji Refelensi dari Serbuk Daun Pandan Wangi *Pandanus amaryllifolius* Terhadap Kutu Beras *Sitophilus Oryzae* dan Sumbangsihnya Pada Materi Hama Dan Penyakit Pada Tanaman. *Skripsi Fakultas Ilmu Tarbiyah Universitas Islam Negeri Raden Fatah, Palembang*
- Kurniawati Enda. 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. *Skripsi Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Fatah. Palembang*.

- Lestari S, Jayuskal A, dan Indrayanu Y. 2015. Bioaktivitas minyak atsiri daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) terhadap rayap tanah (*Coptotermes* Sp.). JKK 4(4). 83- 88.
- Manauke j. Max Tulung dan Jme Mamahit. 2015. Biologi *Sitophilus oryzae* dan *Sitophilus zeamais* coleopteran: curculionidae pada beras dan jagung pipilan. Hama penyakit tumbuhan. Fakultas pertanian universitas unsrat manad. Hal 20-31 vol 21.
- Manueke J., M. Tulung, J. Pelealu, O.R. Pinontoan, dan F.J. Paat. 2012. Tabel Hidup *Sitophilus oryzae* (Coleoptera; Curculionidae) Pada Beras. Eugenia, 18 (1): 5-7.
- Mardiyaningsih A., Resmi A. 2014. Pengembangan Potensi Ekstrak Daun Pandan (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb) Sebagai Agen Antibakteri Farmasi Poltekkes Bhakti Setya Indonesia Yogyakarta Vol. 4, No. 2, 2014: 185-192
- Mawuntu, M.S.C. 2016. Efektivitas Ekstrak Daun Sirsak dan Daun Pepaya dalam Pengendalian *Plutella xylostella* L. pada Tanaman Kubis di Kota Tomohon. Jurnal Ilmiah Sains. Program Studi Entomologi Pasca Sarjana, Universitas Sam Ratulangi, Manado. 1(16).
- Mayasari, E. 2016. Uji Efektivitas Pengendalian Hama Kutu Beras (*Sitophilus oryzae* L) dengan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- Moniharapon, Debby D., Maria Nindatu, dan Faustinus Sarbunan. 2015. Efek Pemberian Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Sebagai Insektisida Botani Terhadap Mortalitas *Sitophilus oryzae*. *Agrologia*. Vol 4(2):114-118.
- Mulyani, Cut dan Dwi Widyawati. 2016. Efektivitas Insektisida Nabati Pada Padi (*Oryza sativa* L.) Yang Disimpan Terhadap Hama Bubuk Padi (*Sitophilus oryzae* L.). *Agrosamudra*. Vol. 3(1):10-16
- Naik R.H., S. Mohankumar, S.O. Naik, M.S. Pallavi, M.R. Srinivasan, dan S. Chandrasekaran. 2016. *Influence of food sources on developmental period of Rhyzopertha dominica, Tribolium castaneum and Sitophilus oryzae*. *Indian Journal of Plant Protection*, 44 (1): 63-68.
- Nugraha, M. N., Nur R., dan Yulia M. 2016. Daya repellent ekstrak daun saliera (*Lantana Camara* L.) dan daun kipahit (*Tithonia diversifolia* [Hemsley] A. Gray) pada hama gudang *Callosobruchus Maculatus* F. Jurnal pertanian ISSN 2087-4936 Vol. 7 No. 2
- Nurmansyah, 2010. Efektivitas Minyak Serai wangi Dan Fraksi Sitronellal Terhadap Pertumbuhan Jamur *Phytophthora Palmivora* Penyebab Penyakit Busuk Buah Kakao. Jurnal Litbang Pertanian, 1(8) 8-15
- Nurulhuda, A. 2013. Resistensi Relatif Beras Pecah Kulit dan Beras Sosoh lima varietas Padi Asal Banyumas terhadap serangan *Sitophilus oryzae*.

[Skripsi] Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.

- Pakaya. 2013. Klasifikasi dan Morfologi Jeruk Purut. http://ranyharany.blogspot.com/2013/09/klasifikasi-dan-morfologi-jeruk-purut_1203.html. Diakses pada tanggal 18 Januari 2021.
- Priyono, Djoko. 1999. Bahan Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami. IPB-Press. Bogor.
- Putri, Annisa Kartika. 2021. Analisis Keseimbangan Produksi dan Konsumsi Beras di Kabupaten Gowa. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Rahman, Muhammad Y., Dewi Fitriyanti, Lyswiana A. dan M. Indar Pramudi. 2021. Uji Efektivitas Pemberian Serbuk Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) Terhadap Mortalitas Kutu Beras (*Sitophilus oryzae* L.). *Proteksi Tanaman Tropika*. Vol. 4(1):264-270
- Rahman, N. M. 2011. Toksisitas Ekstrak Biji sirsak (*Annona muricata*) Terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.). Skripsi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia. Bandung.
- Rahmawati R. Mochamad S. Jumiatur. Djanel. 2019. Potensi Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata*) Pada Pengendalian Hama Penghisap Polong (*Riptortus linearis*) Tanaman Kedelai. Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember P-ISSN: 2549-2934 | E-ISSN: 2549-2942, DOI: 10.25047 /agripri. v3i1.130 Vol. 3, No. 1, Hal. 22-29.
- Ramsiks. 2010. Pengaruh Penggunaan Berbagai Warna Cahaya dan Jenis Beras Terhadap daya Preferensi dan Mortalitas (*Sitophilus oryzae* Linn.) (Coleoptera: Curculionidae) di Laboratorium. Skripsi. Departemen ilmu hama dan penyakit tumbuhan. Fakultas pertanian. Universitas Sumatera Utara Medan. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/22518/7/Cover.pdf> diakses pada tanggal 28 Januari 2021.
- Ratnawati, Mohamad. D, dan Damin H., 2013 *Perubahan Kualitas Beras Selama Penyimpanan*. Semarang 50275 Vol. 22 No. 3 September 2013: 199-208
- Retno W, T dan Ninuk H. 2015. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai Edamame (*Glycine max* L. Merr.) Pada Berbagai Macam Dan Waktu Aplikasi Pestisida. *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol. 3 No. 6. Hal. 511-517.
- Riyanto. 2009. Potensi Lengkuas (*Lengkuas galangal* L.), Beluntas (*Pluchea indica* L.), Dan Sirsak (*Annona muricata* L.) sebagai Insektisida Nabati Kumbang Kacang Hijau *Callosobruchus chinensis* L. (Coleoptera : Bruchidae). *Sainmatika* 6 (2): 58 -66.

- Rizal S1, Dian. M. Dina. A. 2019. Preferensi Konsumsi Kudu beras (*Sitophilus oryzae* L) Pada Beberapa Varietas Beras. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas PGRI Palembang Volume 16 No. 2, iisn 2581-0170 DOI 10.31851/sainmatika. v16i2.3287
- Samsudin. 2008. Pengendalian Hama dengan Insektisida Botani. Lembaga Pertanian Sehat. www.pertaniansehat.or.id diakses pada tanggal 28 Januari 2021
- Sartika, R. 2019. Pengaruh Beberapa Jenis Serbuk Daun Jeruk Terhadap Perkembangan *Sitophilus Oryzae* L. Pada Beras Lokal Siam Unus. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lambung Mangkurat.
- Sartika, Rosyana, Lyswiana Aphorodyanti, dan Elly Liestiany. 2019. Pengaruh Beberapa Jenis Serbuk Daun Jeruk Terhadap Perkembangan *Sitophilus oryzae* L. Pada Beras Lokal Siam Unus. Proteksi Tanami Tropika. Vol. 2(3):129-135
- Setiadi dan Parmin. 2004. *Jeruk Asam*. Penyebar Swadaya. Jakarta. Halaman 12
- Setiawan, D. 2000. *Atlas Tumbuhan Organik Indonesia* Persi.co.id 25 Januari 2021
- Setiawati, W. R., Murtiningsih, dan A. Hasyim. 2011. Laboratory and Field Evaluation of Essential Oils From *Cymbopogon nardus* as Oviposition Deterrent and Ovicidal Activities Against *Helicoverpa armigera* on Chili Peper. Indonesian Journal of Agricultural Science, 12- (1) 9-16
- Shahabuddin dan F. Pasaru, 2009. Pengujian Efek Penghambatan Ekstrak Daun Widuri terhadap Pertumbuhan Larva *Spodoptera exigua* Hubn. (Lepidoptera: Noctuidae) dengan Menggunakan Indeks Pertumbuhan Relatif. Jurnal Agroland. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Sulawesi Tengah. 16 (2): 148 – 154.
- Sibuea, P 2021. Ketahanan Pangan Mewujudkan Kemandirian Dan Kedaulatan Pangan: Sebuah Gagasan Dan Pemikiran. UNIKA PRESS. Medan
- Sibuea, P. 2010. Korelasi Populasi *Sitophilus oryzae* L. (Coleoptera: Curculionidae) Dengan beberapa Faktor Penyimpanan Beras Bulog di Medan. Skripsi. Fakultas Pertanian. USU. Medan.
- Singh Braj Kishor Prasad. 2017. *Study on the Life Cycle of Sitophilus oryzae on Rice Cultivar Pusa 2-21 in Laboratory Condition. International Journal of Education & Applied Sciences Research*, Vol. 4 (2): 37-42.
- Soepomo. 2012. Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D.C). <http://www.pdpersi.co.id> 28 Januari 2021.
- Sudarmo, S. 2005. Pestisida Nabati dan Pemanfaatannya. Kanisius. Yogyakarta.

- Sudarsono., Gunawan, D., Wahyono, S., Donatus, IA dan Purnomo 2015. Tumbuhan Obat II, Sifat-sifat, dan penggunaan, Pusat Studi Obat Tradisioanal. UGM, Yogyakarta
- Suharni, Baiq Erni. 2016. Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) Sebagai Bioinsektisida Pengendali Hama Kudu Beras (*Sitophilus oryzae*). Skripsi. Institut Agama Islam Negeri Mataram.
- Suranto A., 2011. Dahsyatnya Sirsak Tumpas Penyakit. Pustaka Bunda, Jakarta
- Swamy K.C.N., G.P. Mutthuraju, E. Jagadesh, dan G.T. Thirumalaraju. 2014. Biology of *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) on Stored Maize Grains. *Current Biotica*, 8 (1): 78-81.
- Tora, N., 2013. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Serai. (<http://www.Klasifikasi.tanaman.serai.dan.klasifikasinya.com>). Diakses pada tanggal 18 Januari 2021.
- Yulia, V. 2017. Pengaruh Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata*) terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Total pada Mencit Jantan (*Mus musculus* L.) Hiperkolesterolemia. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Lampung. Bandar Lampung.



Lampiran 1. Denah Penelitian

Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
P0	P0	P0
PSW2	PJP2	PJP1
PJP1	PDS2	PDP1
PSW1	PDP2	PJP2
PJP2	PSW3	PDS3
PSW3	PDP3	PDP3
PDS2	PDS3	PDP2
PDS3	PSW2	PDS2
PDS1	PDS1	PSW3
PJP3	PSW1	PSW2
PDP3	PDP1	PDS1
PDP1	PJP1	PJP3
PDP2	PJP3	PSW1

Lampiran 2. Data Pengamatan Mortalitas *S. oryzae* Pada Hari ke-42 Setelah Aplikasi

Perlakuan -	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	0	0	0	0	0,0
PSW1	30	30	20	80	26,7
PSW2	20	50	30	100	33,3
PSW3	40	50	40	130	43,3
PJP1	20	60	20	100	33,3
PJP2	50	40	50	140	46,7
PJP3	30	20	20	70	23,3
PDS1	40	20	50	110	36,7
PDS2	80	50	40	170	56,7
PDS3	70	60	50	180	60,0
PDP1	60	50	50	160	53,3
PDP2	50	60	70	180	60,0
PDP3	100	100	100	300	100,0
Total	590	590	540	1720	
Rataan	45,38	45,38	41,54		44,10

Lampiran 3. Sidik Ragam Mortalitas *S. oryzae* Pada Hari Ke-42 Setelah Aplikasi

Sk	db	JK	KT	F. Hit	F. 0,05	F. 0,01
NT	1	75856,4				
Ulangan	2	128,205	64,1026	0,44313	tn	3,40283
Perlakuan	12	20543,6	1711,97	11,8346	**	2,18338
Galat	24	3471,79	144,658			3,03161
Total	39	100000				
KK	27,27					

Lampiran 4. Data Pengamatan Jumlah Larva *S. oryzae* Pada 28 Hari Setelah Aplikasi.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	31	35	30	96	32,0
PSW1	32	24	29	85	28,3
PSW2	25	18	19	62	20,7
PSW3	24	28	20	72	24,0
PJP1	32	31	34	97	32,3
PJP2	29	12	21	62	20,7
PJP3	26	25	32	83	27,7
PDS1	34	35	30	99	33,0
PDS2	10	18	17	45	15,0
PDS3	16	19	15	50	16,7
PDP1	19	17	20	56	18,7
PDP2	17	20	18	55	18,3
PDP3	0	10	12	22	7,3
Total	295	292	297	884	
Rataan	22,69	22,46	22,85		22,67

Lampiran 5. Sidik Ragam Jumlah Larva *S. oryzae* Pada 28 Hari Setelah Aplikasi

Sk	Db	JK	KT	F. Hit	F. 0,05	F. 0,01
NT	1	20037,3				
Ulangan	2	0,97436	0,48718	0,02675	tn	3,40283
Perlakuan	12	2156,67	179,722	9,86975	**	2,18338
Galat	24	437,026	18,2094			3,03161
Total	39	22632				
KK	18,83					

Lampiran 6. Data Pengamatan Jumlah Larva *S. oryzae* Pada 35 Hari Setelah Aplikasi.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	28	29	24	81	27,0
PSW1	25	20	21	66	22,0
PSW2	17	12	15	44	14,7
PSW3	20	17	15	52	17,3
PJP1	26	18	20	64	21,3
PJP2	15	10	13	38	12,7
PJP3	21	18	26	65	21,7
PDS1	26	27	19	72	24,0
PDS2	8	12	13	33	11,0
PDS3	10	11	14	35	11,7
PDP1	11	13	14	38	12,7
PDP2	15	12	13	40	13,3
PDP3	0	8	15	23	7,7
Total	222	207	222	651	
Rataan	17,08	15,92	17,08		16,69

Lampiran 7. Sidik Ragam Jumlah Larva Larva *S. oryzae* Pada 35 Hari Setelah Aplikasi.

Sk	db	JK	KT	F. Hit	F. 0,05	F. 0,01
NT	1	10866,7				
Ulangan	2	11,5385	5,76923	0,45478	tn	3,40283
Perlakuan	12	1264,31	105,359	8,3052	**	2,18338
Galat	24	304,462	12,6859			3,03161
Total	39	12447				
KK	21,34					

Lampiran 8. Data Pengamatan Jumlah Larva *S. oryzae* Pada 42 Hari Setelah Aplikasi.

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	26	28	22	76	25,3
PSW1	22	18	16	56	18,7
PSW2	16	11	13	40	13,3
PSW3	19	15	15	49	16,3
PJP1	22	15	20	57	19,0
PJP2	12	10	12	34	11,3
PJP3	20	15	23	58	19,3
PDS1	24	24	15	63	21,0
PDS2	6	10	10	26	8,7
PDS3	10	9	13	32	10,7
PDP1	8	10	11	29	9,7
PDP2	12	9	11	32	10,7
PDP3	0	7	14	21	7,0
Total	197	181	195	573	
Rataan	15,15	13,92	15,00		14,69

Lampiran 9. Sidik Ragam Jumlah Larva *S. oryzae* Pada 42 Hari Setelah Aplikasi.

Sk	db	JK	KT	F. Hit		F. 0,05	F. 0,01
NT	1	8418,69					
Ulangan	2	11,6923	5,84615	0,4822	tn	3,40283	5,61359
Perlakuan	12	1133,64	94,4701	7,79203	**	2,18338	3,03161
Galat	24	290,974	12,1239				
Total	39	9855					
KK	23,70						

Lampiran 10. Data Pengamatan Jumlah Pupa *S. oryzae* Pada 35 Hari Setelah Aplikasi

Perlakuan -	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	27	27	22	76	25,3
PSW1	20	18	19	57	19,0
PSW2	15	10	14	39	13,0
PSW3	18	16	13	47	15,7
PJP1	23	16	18	57	19,0
PJP2	13	8	12	33	11,0
PJP3	19	16	24	59	19,7
PDS1	22	25	17	64	21,3
PDS2	7	10	12	29	9,7
PDS3	8	9	10	27	9,0
PDP1	8	12	12	32	10,7
PDP2	13	10	12	35	11,7
PDP3	0	6	13	19	6,3
Total	193	183	198	574	
Rataan	14,85	14,08	15,23		14,72

Lampiran 11. Sidik Ragam Jumlah Pupa *S. oryzae* Pada 35 Hari Setelah Aplikasi

Sk	db	JK	KT	F. Hit	F. 0,05	F. 0,01
NT	1	8448,1				
Ulangan	2	8,97436	4,48718	0,42008	tn	3,40283
Perlakuan	12	1168,56	97,3803	9,11662	**	2,18338
Galat	24	256,359	10,6816			3,03161
Total	39	9882				
KK	22,21					

Lampiran 12. Data Pengamatan Jumlah Pupa *S. oryzae* Pada 42 Hari Setelah Aplikasi

Perlakuan -	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	26	27	20	73	24,3
PSW1	18	15	15	48	16,0
PSW2	13	10	10	33	11,0
PSW3	15	14	14	43	14,3
PJP1	18	13	17	48	16,0
PJP2	9	9	10	28	9,3
PJP3	17	13	20	50	16,7
PDS1	20	21	13	54	18,0
PDS2	4	8	8	20	6,7
PDS3	9	8	12	29	9,7
PDP1	6	9	10	25	8,3
PDP2	10	7	9	26	8,7
PDP3	0	5	8	13	4,3
Total	165	159	166	490	
Rataan	12,69	12,23	12,77		12,56

Lampiran 13. Sidik Ragam Jumlah Pupa *S. oryzae* Pada 42 Hari Setelah Aplikasi

Sk	db	JK	KT	F. Hit	F. 0,05	F. 0,01
NT	1	6156,41				
Ulangan	2	2,20513	1,10256	0,14556	tn	3,40283
Perlakuan	12	1105,59	92,1325	12,163	**	2,18338
Galat	24	181,795	7,57479			3,03161
Total	39	7446				
KK	21,91					

Lampiran 14. Data Pengamatan Jumlah Imago *S. oryzae* Pada 42 Hari Setelah Aplikasi

Perlakuan -	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	42	50	45	137	45,7
PSW1	29	19	18	66	22,0
PSW2	19	14	15	48	16,0
PSW3	20	28	17	65	21,7
PJP1	28	22	32	82	27,3
PJP2	29	10	26	65	21,7
PJP3	33	20	26	79	26,3
PDS1	35	10	34	79	26,3
PDS2	6	10	15	31	10,3
PDS3	9	9	12	30	10,0
PDP1	10	10	15	35	11,7
PDP2	15	16	12	43	14,3
PDP3	0	0	0	0	0,7
Total	275	218	267	760	
Rataan	21,15	16,77	20,54		19,49

Lampiran 15. Sidik Ragam Jumlah Imago *S. oryzae* Pada 42 Hari Setelah Aplikasi

Sk	db	JK	KT	F. Hit		F. 0,05	F. 0,01
NT	1	14888,31					
Ulangan	2	150,92	75,46	2,12	tn	3,40	5,61
Perlakuan	12	4453,03	371,09	10,43	**	2,18	3,03
Galat	24	853,74	35,57				
Total	39	20346,00					
KK	30,53						

Lampiran 16. Data Pengamatan Konsumsi Pakan *S. oryzae*

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	5,2	4,8	4,5	14,5	4,8
PSW1	2	2,3	2,1	6,4	2,1
PSW2	2,2	2,3	2	6,5	2,2
PSW3	1,9	1,7	2	5,6	1,9
PJP1	0,9	0,9	1,1	2,9	1,0
PJP2	1,7	1,5	1,8	5	1,7
PJP3	2,1	2	2,2	6,3	2,1
PDS1	0,9	1	1,2	3,1	1,0
PDS2	1,1	1,5	1,4	4	1,3
PDS3	1,3	1,9	2	5,2	1,7
PDP1	0,7	0,8	0,9	2,4	0,8
PDP2	0,8	0,6	0,8	2,2	0,7
PDP3	0,2	0,3	0,2	0,7	0,2
Total	21	21,6	22,2	64,8	
Rataan	1,62	1,66	1,71		1,66

Lampiran 17. Sidik Ragam Konsumsi Pakan *S. oryzae*

Sk	db	JK	KT	F. Hit	F. 0,05	F. 0,01
NT	1	107,668				
Ulangan	2	0,05538	0,02769	0,74015	tn	3,40283
Perlakuan	12	46,219	3,85158	102,943	**	2,18338
Galat	24	0,89795	0,03741			3,03161
Total	39	154,84				
KK	11,64					

Lampiran 18. Data Mortalitas *S. oryzae*

Perlakuan	Mortalitas hari Ke-																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
P0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PSW1	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	10,0	10,0	10,0	13,3	13,3	13,3	16,7	16,7	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
PSW2	0,0	0,0	3,3	3,3	6,7	6,7	10,0	13,3	13,3	13,3	16,7	16,7	16,7	20,0	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3
PSW3	0,0	0,0	6,7	10,0	13,3	20,0	23,3	23,3	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	30,0	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	36,7
PJP1	0,0	0,0	6,7	6,7	6,7	10,0	10,0	16,7	16,7	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	26,7
PJP2	0,0	0,0	6,7	13,3	13,3	13,3	20,0	20,0	23,3	23,3	23,3	26,7	26,7	26,7	26,7	33,3	33,3	33,3	36,7	40,0	40,0
PJP3	0,0	0,0	0,0	3,3	3,3	6,7	6,7	6,7	6,7	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	13,3	13,3	13,3	16,7	16,7	16,7
PDS1	0,0	0,0	6,7	6,7	6,7	13,3	16,7	16,7	20,0	20,0	23,3	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	30,0	30,0	30,0	30,0
PDS2	0,0	0,0	6,7	6,7	10,0	10,0	13,3	20,0	20,0	23,3	30,0	30,0	33,3	33,3	33,3	40,0	36,7	40,0	50,0	50,0	50,0
PDS3	0,0	0,0	3,3	10,0	13,3	13,3	13,3	16,7	16,7	16,7	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	30,0	30,0	40,0	46,7	46,7	50,0
PDP1	0,0	0,0	10,0	10,0	10,0	16,7	16,7	16,7	23,3	26,7	26,7	26,7	26,7	30,0	30,0	33,3	33,3	33,3	36,7	40,0	40,0
PDP2	0,0	0,0	6,7	10,0	10,0	10,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	30,0	33,3	33,3	33,3	33,3	36,7
PDP3	0,0	3,3	13,3	13,3	16,7	16,7	16,7	20,0	26,7	26,7	26,7	33,3	33,3	33,3	33,3	40,0	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7

Perlakuan	Mortalitas hari Ke-																				
	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
P0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PSW1	20,0	20,0	20,0	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7
PSW2	23,3	23,3	23,3	23,3	23,3	26,7	26,7	26,7	26,7	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3
PSW3	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	40,0	43,3	43,3	43,3	43,3	43,3	43,3	43,3	43,3	43,3	43,3	43,3	43,3
PJP1	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	30,0	30,0	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3
PJP2	43,3	43,3	43,3	43,3	43,3	43,3	43,3	43,3	43,3	43,3	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7	46,7
PJP3	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7	23,3	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7	26,7
PDS1	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	33,3	36,7	36,7	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0	40,0
PDS2	53,3	53,3	53,3	53,3	53,3	53,3	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7
PDS3	50,0	53,3	53,3	53,3	53,3	53,3	53,3	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0	60,0
PDP1	43,3	43,3	43,3	43,3	43,3	43,3	46,7	46,7	46,7	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	53,3	53,3	53,3	53,3	53,3	53,3	53,3
PDP2	36,7	36,7	36,7	36,7	36,7	40,0	40,0	40,0	40,0	50,0	53,3	53,3	53,3	53,3	53,3	53,3	56,7	56,7	56,7	56,7	56,7
PDP3	66,7	70,0	70,0	76,7	76,7	80,0	80,0	80,0	80,0	90,0	90,0	90,0	90,0	93,3	96,7	96,7	96,7	100,0	100,0	100,0	100,0

Lampiran 19. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Pengambilan daun jeruk purut



Gambar 2. Pengambilan daun sirsak



Gambar 3. Pemotongan bahan pestisida nabati



Gambar 4. Pencucian bahan pestisida nabati



Gambar 5. Pengeringan bahan pestisida nabati



Gambar 6. Penyaringan bahan pestisida nabati



Gambar 7. Penghalusan pestisida nabati



Gambar 8. Pestisida nabati



Gambar 9. Pengambilan *S. oryzae*



Gambar 10. Pengamatan hama *S. oryzae* pada beras



Gambar 11. Supervisi dosen pembimbing II



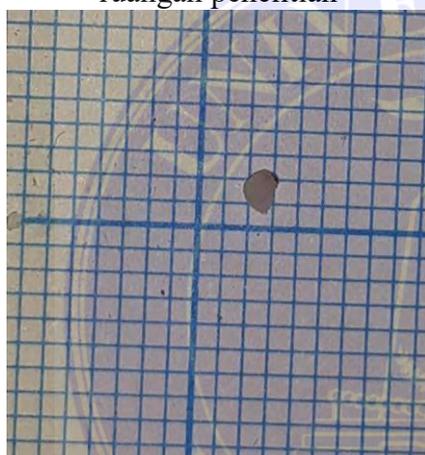
Gambar 12. Supervisi dosen pembimbing I



Gambar 13. Pengukuran keadaan ruangan penelitian



Gambar 14. Perhitungan jumlah imago



Gambar 15. Larva, *S. oryzae*



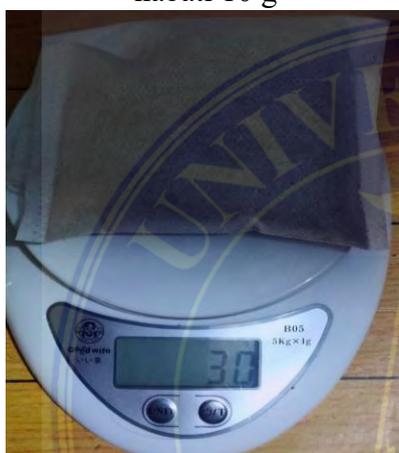
Gambar 16. Pupa *S. oryzae*



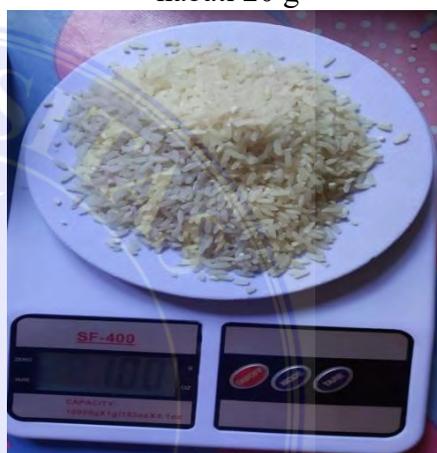
Gambar 17. Penimbangan pestisida nabati 10 g



Gambar 18. Penimbangan pestisida nabati 20 g



Gambar 19. Penimbangan pestisida nabati 30 g



Gambar 20 Penimbangan beras 100 g



Gambar 21. Aplikasi pestisida nabati



Gambar 22. Kerusakan akibat serangan hama *S. oryzae*