

**PENGARUH SERBUK DAUN PANDAN WANGI DAN DAUN JERUK
PURUT TERHADAP MORTALITAS KUMBANG MONCONG BERAS
(*Sitophilus oryzae*) PADA BERAS MERAH**

(Skripsi)

Oleh

DWI YARA ZUTTA OLIVIA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG**

2022

ABSTRAK

**PENGARUH SERBUK DAUN PANDAN WANGI DAN DAUN JERUK
PURUT TERHADAP MORTALITAS KUMBANG MONCONG BERAS
(*Sitophilus oryzae*) PADA BERAS MERAH**

Oleh

Dwi Yara Zutta Olivia

Beras yang disimpan dalam gudang sering mengalami kerusakan akibat serangan hama. Kumbang moncong beras (*Sitophilus oryzae*) merupakan hama utama yang menyerang beras. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh serbuk daun pandan wangi dan serbuk daun jeruk purut terhadap mortalitas Kumbang moncong beras dan pengaruhnya terhadap susut bobot beras. Penelitian ini menggunakan percobaan rancangan acak lengkap dengan 7 perlakuan kontrol (P₀), daun pandan wangi 8 g (P₁), daun pandan wangi 9 g (P₂), daun pandan wangi 10 g (P₃), daun jeruk purut 8 g (P₄), daun jeruk 9 g (P₅) dan daun jeruk 10 g (P₆). Data dianalisis menggunakan sidik ragam dalam taraf 5% dan dilanjutkan dengan analisis uji lanjutan *Duncan Multiple's Range Test*. Tujuh hari setelah aplikasi serbuk daun pandan wangi pada dosis 10 g (P₃) dan serbuk daun jeruk purut dosis 10 g (P₆), kedua bahan dalam dosis tersebut adalah yang paling efektif untuk meningkatkan mortalitas kumbang moncong beras (*S. oryzae*) dan mengurangi serangan kumbang moncong beras dari susut bobot beras.

Kata Kunci: daun pandan wangi, jeruk purut, *Sitophilus oryzae*.

**PENGARUH SERBUK DAUN PANDAN WANGI DAN DAUN JERUK
PURUT TERHADAP MORTALITAS KUMBANG MONCONG BERAS
(*Sitophilus oryzae*) PADA BERAS MERAH**

Oleh

Dwi Yara Zutta Olivia

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERTANIAN**

Pada

**Jurusan Proteksi Tanaman
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2022**

Judul Skripsi : **PENGARUH SERBUK DAUN PANDAN WANGI DAN DAUN JERUK PURUT TERHADAP MORTALITAS KUMBANG MONCONG BERAS (*Sitophilus oryzae*) Pada Beras Merah**


Nama Mahasiswa : **Dwi Yara Zutta Olivia**

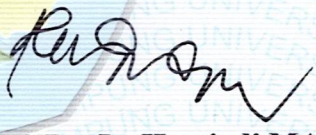
Nomor Pokok Mahasiswa : **1814191017**

Jurusan : **Proteksi Tanaman**

Fakultas : **Pertanian**




Dr. Ir. Sudi Pramono, M.P.
NIP. 196012121986031009


Prof. Dr. Ir. Hasriadi MA, M.P.
NIP. 195706291986031002

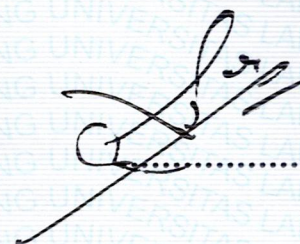
2. Ketua Jurusan Proteksi Tanaman


Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P.
NIP. 198108152008122001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji


Ketua : Dr. Ir. Sudi Pramono, M.P.



Sekretaris : Prof. Dr. Ir. Hasriadi MA, M.P.



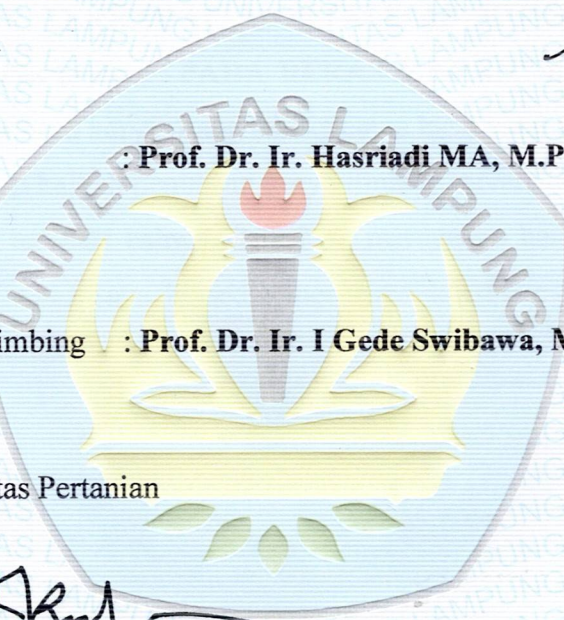
Penguji
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Ir. I Gede Swibawa, M.S.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 196410201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 11 Oktober 2022

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul **“PENGARUH SERBUK DAUN PANDAN WANGI DAN DAUN JERUK PURUT TERHADAP MORTALITAS KUMBANG MONCONG BERAS (*Sitophilus oryzae*) PADA BERAS MERAH”** merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil karya orang lain. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan hasil salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 08 Oktober 2022

Penulis



Dwi Yara Zutta Olivia
NPM. 1814191017

RIWAYAT HIDUP

Penulis merupakan anak perempuan yang dilahirkan di Pekanbaru pada tanggal 29 November 1999, sebagai anak kedua dari empat bersaudara dari Bapak (Alm.) Hari Hidayat, dan Ibu Marli Marito Nababan. Penulis memiliki satu kakak laki-laki yang bernama M. Yafi Wijayanto, dan dua adik laki-laki bernama Hari Hidayat Riski Junior serta Jefri Albuchori.

Penulis menyelesaikan Pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) Dayang Suri Pekanbaru pada tahun 2006, Sekolah Dasar (SD) penulis diselesaikan di SDN 5 Lempuyang Bandar, Lampung Tengah pada tahun 2012, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 3 Way Pengubuan, Lampung Tengah pada tahun 2015, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) penulis diselesaikan di SMA Negeri 1 Kotagajah, Lampung Tengah pada tahun 2018.

Pada tahun 2018, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah aktif mengikuti kegiatan Himpunan Mahasiswa (HIMA) dan menjabat sebagai ketua bidang pengembangan minat dan bakat periode 2021, serta bergabung dalam organisasi unit kegiatan mahasiswa fakultas lembaga studi mahasiswa pertanian (UKMF-LSMATA) sejak 2018-2022.

*Ku persembahkan karya ini untuk
Alm. Bapak dan Mama tercinta
Mas Yafi, Adek Aji, Adek Jefri, keluarga, sahabat yang
senantiasa mendoakan dan menjadi sumber semangatku sampai saat
ini...*

يُسْرًا أَلْتَسِرَ مَعَ إِنَّ , يُسْرًا أَلْتَسِرَ مَعَ فَإِنَّ

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan” (QS. Al-Insyirah: 5-6)”

SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya selama penyusunan skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGARUH SERBUK DAUN PANDAN WANGI DAN DAUN JERUK PURUT TERHADAP MORTALITAS KUMBANG MONCONG BERAS (*Sitophilus oryzae*) PADA BERAS MERAH”**.

Dalam proses penulisan skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan, bimbingan, saran, dan kritik dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M. Si, selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Dr. Yuyun Fitriana, S.P., M.P., selaku Ketua Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Dr. Ir. Sudi Pramono, M.P., selaku Pembimbing satu, yang telah membimbing penulis dengan sebaik-baiknya serta memberikan masukan dan motivasi yang sangat berharga bagi penulis, terimakasih saya ucapkan atas waktu dan pelajaran yang sudah diberikan.
4. Prof. Dr. Ir. Hasriadi MA, M.P., selaku Pembimbing kedua yang bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran serta selalu memberikan dorongan kepada penulis. Terima kasih atas kebaikan bapak selama ini, serta arahan, nasihat, masukan dan bimbingan yang bapak berikan kepada penulis.
5. Prof. Dr. Ir. I Gede Swibawa, M.S., selaku penguji utama, terimakasih atas waktu, saran, dan ilmu yang telah diberikan dalam proses penulisan skripsi ini.

6. Seluruh staff dan dosen Fakultas Pertanian Universitas Lampung atas ilmu waktu, bimbingan yang telah diberikan dalam proses perkuliahan ini.
7. Kepada kedua orang tua penulis, Bapak (Hari Hidayat) dan Ibu (Marli Marito Nababan), terimakasih atas segala doa dan segala bentuk dukungannya selama ini.
8. Kepada saudara laki-lakiku, M. Yafi, Hari Hidayat Junior, Jefri Albuchori yang telah menjadi motivasi penulis untuk menyelesaikan tulisan ini.
9. Kepada keluarga sambat tercinta Aul, Anggi, Rahmi, Reza, Dani dan Cindi yang telah memberi segala bentuk dukungan mulai dari masukan, berbagi tawa, sedih, hingga berbagi masalah.
10. Kepada teman Sahabatku sejak SMP Nike, Bubun, Ara, Cerly, Fitri, Alma, Wulan, Dita, Amoy, Hilwa yang selalu menghibur dan memberi semangat lebih.
11. Kepada sahabat lab hama dan lab biotek yang telah membantu memberikan semangat dan masukan dalam proses pengerjaan.
12. Kepada seluruh guru, teman, kenalan, atau orang tak dikenal yang selama ini telah rela memberi segala bentuk pelajaran kehidupan kepada penulis.
13. Teman-teman angkatan 2018 Proteksi Tanaman yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuan dan dukungan selama proses perkuliahan.

Semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat dan balasan yang berlipat atas segala bantuan dan kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Aamiin Ya Robbal'Alaamiin.

Bandar Lampung,

Penulis

Dwi Yara Zutta Olivia

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	4
1.3 Kerangka Pemikiran	4
1.4 Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Beras Merah (<i>Oryza nivara</i>)	7
2.2 Kumbang Moncong Beras (<i>Sitophilus oryzae</i>)	8
2.2.1 Klasifikasi kumbang moncong beras (<i>Sitophilus oryzae</i>)	8
2.2.2 Biologi Kumbang moncong beras (<i>Sitophilus oryzae</i>).....	9
2.3 Pestisida Nabati.....	10
2.3.1 Tanaman Pandan Wangi (<i>Pandanus amaryllifolius</i>)	10
2.3.2 Tanaman Jeruk Purut (<i>Citrus hystrix</i> D. C.).....	11
III. BAHAN DAN METODE.....	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Bahan dan Alat	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	14
3.4.1 Pengadaan Beras Merah dan Pengukuran Kadar Air	14
3.4.2 Sterilisasi Beras Merah	14
3.4.3 Pembiakan Serangga Uji.....	14
3.4.4 Pembuatan Pestisida nabati.....	14
3.4.5 Aplikasi Pestisida nabati.....	15
3.5 Pengamatan	16
3.5.1 Turunan pertama (F1).....	17
3.6 Analisis Data	17

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	19
4.1 Mortalitas Kumbang Moncong Beras	19
4.1.1 Aplikasi Pestisida Nabati.....	19
4.1.2 Susut Bobot Beras Merah setelah Aplikasi Daun Pandan Wangi dan Daun Jeruk Purut.....	22
4.2 Pembahasan.....	23
V. KESIMPULAN DAN SARAN	26
5.1 Kesimpulan	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	29

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Perbedaan Kandungan gizi antara beras putih dan beras merah.....	8
2. Turunan pertama (F1) kumbang moncong beras hasil infestasi selama tujuh hari.	17
3. Rata-rata kumulatif mortalitas <i>S.oryzae</i> pada berbagai perlakuan konsentrasi serbuk daun pandan wangi dan daun jeruk purut	21
4. Rata-rata kumulatif susut bobot akibat serangan <i>S.oryzae</i> pada berbagai perlakuan konsentrasi serbuk daun pandan wangi dan daun jeruk purut	22
5. Aplikasi daun pandan wangi dan daun jeruk purut terhadap mortalitas kumbang moncong beras (<i>S. oryzae</i>)	30
6. Hari ke-1 (25-05-2022).....	30
7. Hari ke-2 (26-05-2022)	31
8. Hari ke-3 (27-05-2022)	31
9. Hari ke-4 (28-05-2022)	32
10. Hari ke-5 (29-05-2022)	32
11. Hari ke-6 (30-05-2022)	33
12. Hari ke-7 (31-05-2022)	33
13. Uji Homogenitas total 7 HSA.....	34
14. Uji Barlett (Homogenitas).....	34
15. Hasil Uji Homogenitas.....	35

16. Perhitungan dengan SPSS Uji ANOVA dan DMRT	35
17. Analisis Data Harian Uji Barlett 2 HSA	37
18. Aditifitas dan ANOVA 2 HSA	38
19. Uji Anova 2 HSA.....	39
20. Uji <i>Duncan Multiple's Range Test</i> 5% 2 HSA.....	39
21. Analisis Data Harian Uji Barlett 3 HSA	40
22. Aditifitas dan ANOVA 3 HSA	41
23. Uji Anova 3 HSA.....	42
24. Uji <i>Duncan Multiple Range Test</i> 5% 3 HSA.....	42
25. Analisis Data Harian Uji Homogenesitas 4 HSA	43
26. Aditifitas dan ANOVA 4 HSA	44
27. Uji ANOVA 4 HSA	45
28. Uji <i>Duncan Multiple Range Test (DMRT)</i> 5% 4 HSA	45
29. Analisis Data Harian Uji Barlett 5 HSA	46
30. Aditifitas dan ANOVA 5 HSA.....	47
31. Uji ANOVA 5 HSA	47
32. Uji <i>Duncan Multiple Range Test (DMRT)</i> 5% 5 HSA	48
33. Analisis Data Harian Uji Barlett 6 HSA	48
34. Aditifitas dan ANOVA 6 HSA.....	49

35. Uji ANOVA 6 HSA	50
36. Uji <i>Duncan Multiple Range Test</i> (DMRT) 5% 6 HSA.....	51
37. Analisis Data Harian Uji Barlett 7 HSA	51
38. Aditifitas dan ANOVA 7 HSA.....	52
39. Uji ANOVA 7 HSA	53
40. Uji <i>Duncan Multiple Range Test</i> (DMRT) 5% 7 HSA.....	53
41. Susut Bobot Beras.....	54
42. Uji ANOVA Susut Bobot Beras	54
43. Uji <i>Duncan Multiple Range's Test</i> 5% Susut Bobot Beras Merah.....	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kantong teh untuk aplikasi. A (Pandan 8 g), B (Pandan 9 g), C (Pandan 10 g), D (Daun jeruk purut 8 g), E (Daun jeruk purut 9 g), F (Daun jeruk purut 10 g).	15
2. Kotak perlakuan dengan isi beras merah 100 g.....	15
3. Daun yang akan digunakan dikeringanginkan	57
4. Persiapan alat dan bahan pembuatan bubuk pestisida	57
6. Daun yang sudah halus disaring	58
7. Pengamatan kematian kumbang moncong beras selama aplikasi dalam 7 hari.....	58
8. Dokumentasi kumbang moncong beras yang mati	59

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beras merupakan kebutuhan pangan utama sebagian besar rakyat Indonesia. Aneka macam jenis beras yang dihasilkan pada pertanian yaitu, beras putih (*Oryza sativa* L), beras merah (*Oryza nivara*), serta beras hitam. Sebagian besar beras yang selaludikonsumsi oleh masyarakat yaitu beras yang berwarna putih, tetapi pada segi kandungan gizi beras yang sangat tinggi adalah beras merah serta beras hitam. Beras merah dikenal karena memiliki pigmen merah yang mengandung senyawa antioksidan yang dianggap baik bagi kesehatan tubuh (Setiawati dkk., 2021).

Beras merah lebih banyak mengandung nutrisi dibandingkan dengan beras putih. Kandungan pada beras merah tidak hanya karbohidrat, melainkan mengandung protein, serat, beta karoten dan zat besi serta nutrisi lainnya yang lebih banyak dibandingkan dengan beras putih, sehingga beras merah sangat berpotensi untuk dikembangkan. Selain sebagai penyumbang energi serta nutrisi, beras merah juga dapat membantu sebagai sumber perekonomian petani sebab harganya yang lebih mahal dibandingkan beras putih (Agus dkk., 2020).

Sebagian besar padi beras merah yang telah dibudidayakan merupakan padi beras merah dan hitam varietas lokal. Warna merah beras terbentuk dari pigmen antosianin yang tidak hanya terdapat pada perikarp serta tegmen (lapisan kulit),

tetapi juga bisa pada setiap bagian gabah, bahkan pada kelopak daun. Nutrisi beras merah sebagian terletak pada 2 lapisan kulit luar (aleuron) yang praktis terkelupas pada saat penggilingan. Jika butiran dipenuhi oleh pigmen antosianin maka warna merah di beras tidak akan hilang. Padi merah mempunyai kandungan gizi dan nutrisi yang sangat baik buat kesehatan yaitu 8,20%, β karoten, antioksidan, zat besi 4,20%, vitamin B1 0,34%, vitamin A, amilosa dan serat (Suardi, 2005).

Beras yang disimpan dalam gudang sering mengalami kerusakan akibat serangan hama gudang. Serangga kumbang moncong beras (*Sitophilus oryzae*) merupakan hama utama yang menyerang beras. Hendrival dan Muetia (2016) dalam Mastuti dkk. (2020) menyatakan bahwa kehilangan hasil yang disebabkan serangan kumbang moncong beras (*S. oryzae*) pada beras dapat mencapai lebih dari 24% dan terus meningkat saat beras semakin lama disimpan. Serangan kumbang moncong beras (*S. oryzae*) pada beras dapat dipengaruhi oleh faktor eksternal dan internal. Salah satu faktor eksternal yang berpengaruh terhadap serangan kumbang moncong beras (*S. oryzae*) adalah suhu penyimpanan, sedangkan salah satu faktor internal yang berpengaruh adalah kandungan protein pada beras.

Kumbang moncong beras (*S. oryzae*) merupakan salah satu jenis hama gudang yang banyak merusak persediaan beras di tempat penyimpanan. Akibat dari serangan kumbang moncong beras (*S. oryzae*) menyebabkan butiran beras menjadi berlobang kecil-kecil serta mudah pecah dan remuk seperti tepung, sehingga kualitasnya rendah karena rasanya tidak enak dan berbau apek. Kehadiran hama kumbang moncong beras ini perlu dikendalikan dengan tepat, agar kualitas dan kuantitas beras dalam simpanan tidak menurun sehingga tidak menimbulkan kerugian bagi para petani (Isnaini dkk., 2015).

Kumbang moncong beras (*S. oryzae*) merupakan hama pasca panen utama yang merusak biji-bijian yang disimpan. Kumbang moncong beras (*S. oryzae*) adalah hama utama pada beras. Selain itu kumbang moncong beras juga menyerang jenis pakan lain seperti jagung, gandum, kedelai, kacang tanah, kacang kapri dan kopra.

Pakan yang disukai serangga mempunyai tingkat kerusakan yang lebih besar, kerusakan yang terjadi pada bahan simpan tersebut dapat berupa kerusakan kuantitatif seperti penurunan berat bahan, dan mengakibatkan kerusakan kualitatif seperti perubahan warna, kontaminasi kotoran, bau tidak enak dan penurunan kandungan gizi (Suardi, 2005).

Salah satu cara pengendalian populasi kumbang moncong beras (*S. oryzae*) yaitu dengan menggunakan bahan tanaman sebagai insektisida nabati. Terdapat sedikitnya 2000 jenis tumbuhan dari berbagai famili yang telah dilaporkan dapat berpengaruh buruk terhadap organisme pengganggu tanaman, diantaranya terdapat paling sedikit 850 jenis tumbuhan yang aktif terhadap serangga dan memiliki respon yang berbeda (Prakash dan Rao, 1977 dalam Kasi, 2012). Daun pandan wangi dan daun jeruk purut memiliki kandungan yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati. Kandungan senyawa kimia yang terdapat pada daun pandan wangi terdiri dari alkaloida, safonin, flavonoida, tannin, dan polifenol dimana senyawa ini dapat menjadi bahan utama insektisida (Pratama, 2015 dalam Wardani dkk., 2020).

Selain daun pandan wangi, daun jeruk purut juga memiliki manfaat sebagai salah satu bahan pestisida nabati. Daun jeruk purut karena mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, steroid, kumarin, fenolik, tanin, saponin, terpen, dan minyak atsiri. Sedangkan, bagian kulit buah jeruk purut banyak mengandung senyawa golongan flavonoid dan steroid, serta senyawa kumarin (Setiawan, 2000 dalam Dhavesia, 2017).

Berdasarkan uraian diatas, informasi terkait pengaruh beberapa ekstrak tanaman seperti daun pandan wangi dan daun jeruk purut terhadap mortalitas kumbang moncong beras (*S. oryzae*) sangat diperlukan.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh serbuk daun pandan wangi dan daun jeruk purut terhadap mortalitas kumbang moncong beras (*S. oryzae*) pada beras merah di laboratorium.

1.3 Kerangka Pemikiran

Banyak serangga yang menyerang beras merah di dalam gudang, salah satunya adalah kumbang moncong beras (*S. oryzae*). Kumbang moncong beras (*S. oryzae*) akan menyerang beras di dalam gudang atau di dalam penyimpanan. Serangan kumbang moncong beras (*S. oryzae*) tersebut menyebabkan kerugian bagi beras, terutama untuk kualitas beras tersebut. Butiran beras menjadi berlobang kecil-kecil serta mudah pecah dan remuk bagaikan tepung, sehingga kualitasnya rendah karena rasanya tidak enak dan berbau apek diakibatkan oleh serangan kumbang moncong beras (*S. oryzae*). Kehadiran hama kumbang moncong beras ini harus diendalikan secara tepat, agar kualitas dan kuantitas beras dalam simpanan tidak menurun, yang menimbulkan kerugian bagi petani (Isnaini dkk., 2015).

Hendriyal dan Muetia (2016) dalam Mastuti dkk. (2020) menyatakan bahwa kehilangan hasil yang disebabkan serangan kumbang moncong beras (*S. oryzae*) pada beras dapat mencapai lebih dari 24% dan terus meningkat saat beras semakin lama disimpan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengendalian terhadap serangan kumbang moncong beras (*S. oryzae*).

Pengendalian serangga hama gudang kumbang moncong beras (*S. oryzae*) di gudang beras biasanya menggunakan teknik fumigasi, yaitu zat atau campuran zat yang menghasilkan gas, uap, bau, asap untuk mengendalikan serangga.

Penggunaan fumigan di dalam pengendalian serangga hama terhadap komoditi di gudang membutuhkan rancang bangun gudang yang khusus dan peralatan yang khusus serta biaya yang mahal namun, disisi lain juga menimbulkan dampak bagi kesehatan manusia. Oleh karena itu, perlu adanya alternatif lain untuk mengendalikan hama kumbang moncong beras (*S. oryzae*) di dalam gudang.

Salah satu alternatif pengendalian hama gudang kumbang moncong beras (*S. oryzae*) adalah dengan penggunaan pestisida nabati berbahan dasar daun pandan wangi dan daun jeruk purut. Senyawa-senyawa yang terdapat di dalam kedua bahan tersebut dapat merubah perilaku makan sehingga dapat menekan perkembangan kumbang moncong beras (*S. oryzae*) dan dapat menolak atau mengusir hama gudang karena mengeluarkan bau yang tidak disukai oleh hama.

Senyawa yang terkandung di dalam daun pandan wangi dan daun jeruk purut diantaranya yaitu Flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa insektisida pada bagian pernafasan sehingga dapat menyebabkan kelayuan syaraf pada beberapa organ vital serangga yang kemudian dapat menyebabkan kematian. Selain Flavonoid, di dalam daun pandan wangi dan daun jeruk purut terdapat senyawa alkaloid. Senyawa ini jika bercampur dengan Flavonoid, maka akan menimbulkan aktivitas hormon juvenil sehingga mempengaruhi pertumbuhan serangga (Kurniati, 2017).

Sering kali penggunaan dari pestisida nabati masih dianggap kurang efektif. Hal itu ditunjukkan dengan penggunaan pestisida berbahan kimiawi atau sintetis yang masih marak digunakan baik di lapang maupun di dalam gudang. Petani masih banyak yang menggunakan pestisida kimia karena lebih mudah didapatkan dan lebih efisien dibandingkan pestisida nabati. Mengesampingkan nilai untuk kebersihan lingkungan serta residu yang disebabkan oleh pestisida kimia, petani tetap memilih pestisida kimia yang lebih mudah ditemukan dipasaran. Penggunaan pestisida berbahan dasar nabati harus diterapkan oleh seluruh petani secepat mungkin agar mengurangi resiko adanya endapan residu yang disebabkan oleh pestisida berbahan kimia. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk mengaplikasikan pestisida nabati tersebut diantara seperti ditabur langsung, diekstrak kemudian disemprot, dan disimpan menggunakan kantong teh.

Penelitian yang akan dilakukan untuk mencegah terjadinya serangan hama tersebut dilakukan dengan metode fumigasi. Fumigasi adalah suatu tindakan perlakuan terhadap suatu komoditas dengan menggunakan fumigan tertentu, di dalam ruang kedap udara, pada suhu dan tekanan tertentu. Fumigan adalah suatu jenis pestisida yang dalam suhu dan tekanan tertentu berbentuk gas dan dalam konsentrasi serta waktu tertentu dapat membunuh hama (organisme pengganggu). Metode ini paling sering digunakan dalam pengendalian untuk hama yang menyerang gudang penyimpanan terutama gudang pasca panen (Oktianty dkk., 2016).

1.4 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah aplikasi pestisida nabati serbuk daun pandan wangi dan daun jeruk purut meningkatkan mortalitas hama kumbang moncong beras (*S.oryzae*) pada beras merah.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beras Merah (*Oryza nivara*)

Beras merah merupakan hasil penggilingan dari padi beras merah menjadi beras pecah kulit tanpa dilakukan proses penyosohan sehingga lapisan kulit luar tetap menempel pada beras. Beras merah memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi (Sarah, 2018). Beras merah umumnya merupakan beras tumbuk (pecah kulit) yang dipisahkan bagian sekamnya saja. Proses ini hanya sedikit merusak kandungan gizi beras. Sedangkan beras putih umumnya merupakan beras giling atau poles, yang bersih dari kulit ari dan lembaga (Muchtadi, 1992 *dalam* Sarah, 2018).

Beras merah berkhasiat mencegah sembelit, cocok untuk diet, mencegah penyakit saluran pencernaan, meningkatkan perkembangan otak, menurunkan kolesterol darah, mencegah kanker, penyakit degeneratif, serta menyehatkan jantung, mengandung vitamin B1 dan mineral lebih tinggi dibanding beras putih. Kandungan amilosa padi beras merah termasuk kategori tinggi karena kadar amilosanya di atas 27% (Suardi dan Ridwan, 2009 *dalam* Sasvita, 2018).

Tabel 1 menunjukkan perbandingan kandungan nutrisi dan gizi pada beras merah dan beras putih.

Tabel 1. Perbedaan Kandungan gizi antara beras putih dan beras merah.

Nutrisi per 200 g (1 cup)		Beras Merah	Beras Putih
Kalori	kkal	222	260
Protein	g	6	6
Karbohidrat	g	46	56
Serat Makanan	g	4	1
Omega 3	mg	28	26
Omega 6	mg	618	124
Magnesium	mg	86	24
Mangan	mg	2	1
Fosfor	mg	166	86

Sumber : Nugroho, 2020.

2.2 Kumbang Moncong Beras (*Sitophilus oryzae*)

Kumbang moncong beras (*S. oryzae*) dikenal dengan nama kumbang bubuk beras atau *rice weevil*. Serangga ini merupakan hama utama pada komoditas pascapanen biji-bijian terutama yang merupakan bahan pangan penting bagi kehidupan manusia seperti gabah/beras (Manueke dkk., 2015).

2.2.1 Klasifikasi kumbang moncong beras (*Sitophilus oryzae*)

Klasifikasi hama kumbang moncong beras dalam Borror dkk. (1996) adalah sebagai berikut :

Kingdom : Animalia

Filum : Athropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Coleoptera

Famili : Curculionidae

Genus : *Sitophilus*

Spesies : *Sitophilus oryzae* Linnaeus

2.2.2 Biologi Kumbang moncong beras (*Sitophilus oryzae*)

Imago kumbang moncong beras (*S. oryzae*) berwarna hitam, hitam kecoklatan dan coklat. Serangga betina bertelur sepanjang stadium dewasa. Setiap betina mampu bertelur lebih dari 150 butir. Telur diletakkan satu per satu dalam lubang yang dibuat oleh serangga betina pada biji yang diserangnya. Telur dilindungi oleh lapisan lilin/gelatine hasil sekresi serangga betina. Periode telur berlangsung selama 6 hari pada suhu 25 °C. Setelah menetas, larva segera memakan bagian biji yang di sekitarnya dan membentuk lubang-lubang gerakan. Larva terdiri dari empat instar. Periode pupa berlangsung di dalam biji. Serangga dewasa yang baru muncul segera membuat jalan keluar dengan cara menggerak bagian biji tersebut sehingga membentuk lubang besar yang karakteristik. Total periode perkembangan serangga ini antara 35-40 hari, tergantung jenis dan mutu biji yang diserangnya (Manueke dkk., 2015).

Aktivitas perkembangbiakan, makan, dan kopulasi umumnya dilakukan pada malam hari. Imago betina meletakkan telurnya pada tiap butiran bebijian yang telah dilubangnya terlebih dahulu. Setiap lubang gerakan diletakkan satu butir telur, selanjutnya lubang gerakan tersebut ditutup dengan tepung sisa-sisa gerakan yang di rekat dengan zat gelatine yang sekresikan oleh imago betina. Stadium telur sekitar 7 hari. Larva yang keluar dari telur langsung menggerak bebijian (butiran beras, jagung dan lain-lain) dan stadium larva berada dalam biji dan melanjutkan serangannya di dalam biji tersebut. Larva tidak berkaki, stadium larva berlangsung 7-10 hari. Pupa berada dalam biji sampai menjadi imago. Stadium pupa berlangsung 7-12 hari. Imago setelah keluar dari pupa akan tetap berada di dalam lubang/biji sekitar lima hari. Siklus hidup hama ini berlangsung sekitar 31 hari (Sartikanti, 2004 *dalam* Manueke dkk., 2015).

Serangga ini mengalami metamorfosis sempurna (holometabola) yaitu dalam perkembangan dari telur sampai dewasa melalui empat stadium yaitu telur, larva, pupa dan imago. Imago merusak butiran bahan dengan bentuk alat mulutnya yang khas yaitu berbentuk seperti moncong (rostrum), dikhususkan untuk melubangi butiran beras, butiran jagung atau bebijian lainnya yang keras. Bebijian yang

terserang, terutama beras akan menjadi berlubang-lubang kecil-kecil sehingga mempercepat hancurnya bijian tersebut menjadi seperti tepung. Kerusakan yang berat mengakibatkan adanya gumpalan-gumpalan pada bahan pascapanen akibat adanya/bercampurnya air liur larva dan kotoran yang dihasilkan oleh serangga (Sartikanti, 2004 *dalam* Manueke dkk., 2015).

2.3 Pestisida Nabati

Insektisida nabati merupakan bahan aktif tunggal atau majemuk yang berasal dari tumbuhan yang bisa digunakan untuk mengendalikan organisme pengganggu. Insektisida nabati ini bisa berfungsi sebagai penolak, penarik, antifertilitas (pemandul), pembunuh, dan bentuk lainnya. Secara umum, insektisida nabati diartikan sebagai suatu insektisida yang bahan dasarnya dari tumbuhan yang relatif mudah dibuat dengan kemampuan dan pengetahuan terbatas. Sifat dari insektisida nabati umumnya tidak berbahaya bagi manusia ataupun lingkungan serta mudah terurai dibandingkan dengan insektisida sintetik (Kardinan, 2001 *dalam* Isnaini dkk., 2015).

2.3.1 Tanaman Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius*)

Pandan wangi 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 antidiabetik pada ekstrak air, antioksidan pada ekstrak air dan metanol, anti kanker pada ekstrak etanol dan metanol, dan antibakteri pada ekstrak etanol dan etil asetat (Mardiyaningsih dan Resmi, 2014).

Klasifikasi pandan wangi adalah sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta
 Kelas : Monocotyledonae
 Famili : Pandanaceae
 Genus : *Pandanus*
 Spesies : *Pandanus Amaryllifolius* Roxb

Senyawa kimia pada pertanaman pandan wangi memiliki sifat anti insektisida yaitu dengan menimbulkan kelayuan syaraf pada beberapa organ vital serangga yang menyebabkan gangguan pernapasan. Kandungan alkaloid bertindak sebagai racun perut serta dapat bekerja sebagai penghambat sistem kerja syaraf pusat dan dapat mendegedasi membrane sel telur, masuk ke dalam dan merusak sel telur, serta gangguan reproduksi pada serangga betina yang menyebabkan adanya gangguan fertilitas. Flavonoid yang bercampur dengan alkaloid memiliki pengaruh terhadap perkembangan serangga (Kurniati, 2017).

2.3.2 Tanaman Jeruk Purut (*Citrus hystrix* D. C.)

Jeruk purut termasuk famili 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 untuk menambah cita rasa masakan, sedangkan kulitnya digunakan sebagai obat bisul, panas dalam, radang kulit, radang payudara, kulit bersisik, dan kulit mengelupas (Setiawan, 2000 *dalam* Dhavesia, 2017).

Klasifikasi jeruk purut adalah sebagai berikut;

Kerajaan : Plantae
 Sub Kerajaan : Tracheobionta
 Super Divisi : Spermatophyta
 Divisi : Magnoliophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Famili : Rutaceae
 Genus : *Citrus*
 Spesies : *Citrus hystrix* D. C.

Daun jeruk purut mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, steroid, kumarin, fenolik, tanin, saponin, terpen, dan minyak atsiri. Sedangkan, bagian kulit buah jeruk purut banyak mengandung senyawa golongan flavonoid dan steroid, serta senyawa kumarin (Setiawan, 2000 *dalam* Dhavesia, 2017).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ilmu Hama Tumbuhan, Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari – Mei 2022.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah hama (*Sitophilus oryzae*), beras merah, daun pandan wangi, daun jeruk purut, alkohol 70 %, dan air. Alat yang digunakan adalah timbangan, blender, gunting, kantong teh label, kantong plastik, kertas tissue kasar, *Moisture Meter*, termohyrometer, ayakan 250 mesh, botol, alat tulis, kain tile, toples plastik dengan ukuran panjang 19 cm, lebar 13 cm, tinggi 3 cm, dan kantong teh atau kain kasa.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu perlakuan kontrol, dua perlakuan dengan 3 dosis yang berbeda dalam 5 ulangan, sehingga ada 35 unit percobaan. Penelitian ini terdiri dari 2 tahap, 10 unit percobaan pada tahap pertama digunakan untuk pengamatan turunan dari kumbang moncong beras untuk mendapatkan keturunan pertama (F1). Kemudian tahap selanjutnya mengamati kematian kumbang moncong beras (*Sitophilus oryzae*), mortalitas harian, dan mortalitas total serta pengaruh dosis

pada lethal dosis 50 (LD₅₀). Setelah itu, penyusutan bobot beras merah yang sudah diaplikasikan pestisida nabati.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pengadaan Beras Merah dan Pengukuran Kadar Air

Beras merah yang akan digunakan sebagai media penelitian diperoleh dari PP Poktan Gapsera Sejahtera Mandiri yang telah disimpan di dalam gudang. Beras merah tersebut kemudian diukur kadar airnya menggunakan alat *Moisture Meter*. Beras Merah tersebut kemudian dimasukkan ke dalam toples plastik dengan berat 100 g/kotak plastik. Kadar air yang didapatkan adalah sebesar 13,5%.

3.4.2 Sterilisasi Beras Merah

Sterilisasi beras dilakukan sebelum adanya pembiakan serangga uji untuk menentukan turunan pertama dari serangga uji *S. oryzae*. Sterilisasi beras dilakukan dengan menggunakan oven. Untuk sterilisasi menggunakan oven dilakukan dalam suhu 80 °C dengan waktu 20 menit. Beras yang sudah disiapkan ditimbang sesuai dengan kebutuhan kemudian beras tersebut dibungkus dengan aluminium foil tanpa tertutup rapat dan dimasukkan ke dalam oven. Setelah selesai, beras dianginkan sampai dingin. Jika sudah dingin maka selanjutnya serangga *S. oryzae* segera dimasukkan ke dalam toples berisi beras yang telah steril dan siap diamati.

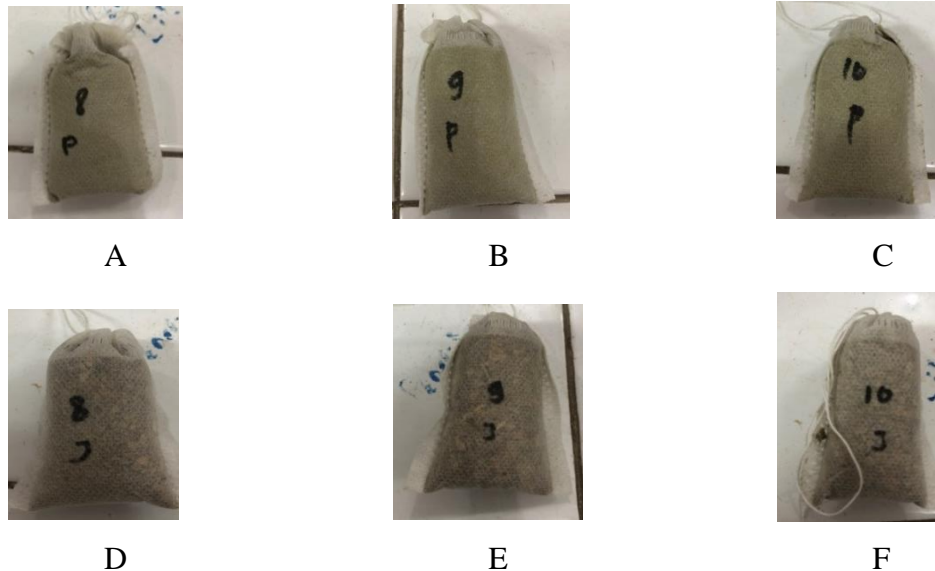
3.4.3 Pembiakan Serangga Uji

3.4.4 Pembuatan Pestisida nabati

Pembuatan pestisida nabati daun pandan wangi dan daun jeruk purut, yaitu dengan cara diambil masing-masing daun pandan wangi dan daun jeruk purut di lapang sebanyak 2 kg, kemudian dipotong kecil-kecil. Setelah itu, dikeringkan anginkan diatas terpal. Setelah kering daun pandan wangi dan daun jeruk purut dihaluskan menggunakan blender sampai menghasilkan serbuk halus seperti tepung, kemudian diayak menggunakan ayakan sampai serbuk halus terkumpul.

3.4.5 Aplikasi Pestisida nabati

Aplikasi pestisida nabati dilakukan dengan menggunakan kantung teh berbahan kain kasa. Kemudian, masing-masing kantung dengan dosis konsentrasi adalah 8, 9, dan 10 g setiap perlakuan dan diulang lima kali (Gambar 1).



Gambar 1. Kantong teh untuk aplikasi. A (Pandan 8 g), B (Pandan 9 g), C (Pandan 10 g), D (Daun jeruk purut 8 g), E (Daun jeruk purut 9 g), F (Daun jeruk purut 10 g).

Beras Merah kemudian dimasukkan ke dalam toples dan diberi kantung sesuai dengan masing-masing perlakuan dan dosis (Gambar 2).



Gambar 2. Kotak perlakuan dengan isi beras merah 100 g.

Aplikasi dilakukan setelah mendapatkan turunan pertama dan ketika setiap bahan sudah siap. Bahan-bahan yang digunakan adalah daun jeruk purut dan daun pandan wangi. Kedua bahan tersebut digunakan untuk pengendalian kumbang

moncong beras (*S. oryzae*) dalam bentuk bubuk yang halus dan kering. Bahan yang telah disiapkan kemudian dimasukkan ke dalam kantong teh dengan dosis yang telah ditentukan masing-masing 8, 9, 10 g. Kantong teh yang sudah siap kemudian dimasukkan ke dalam kotak yang berisi 100 g beras serta 100 ekor kumbang moncong beras yang didapatkan dari pengamatan F1 sebelumnya. Total seluruh kotak yang digunakan adalah 35 kotak dengan 100 ekor kumbang moncong beras sehingga total dari seluruh kumbang moncong beras yang digunakan adalah 3500 ekor. Aplikasi dilakukan selama 7 hari dan diamati setiap hari

3.5 Pengamatan

Penelitian ini terdiri dari 2 tahap pengamatan sebagai berikut:

1. Pengamatan tahap pertama

Pengamatan di tahap ini dilakukan untuk mengamati mortalitas dari kumbang moncong beras. Sebanyak 35 unit percobaan yang digunakan untuk mengamati kematian dari kumbang moncong beras (*S. oryzae*) lethal dosis 50 (LD₅₀).

2. Pengamatan tahap kedua

Selanjutnya pengamatan dilakukan untuk mengamati penyusutan bobot berat beras merah sebelum dan sesudah diaplikasikan daun pandan wangi dan daun jeruk purut. Sesudah dilakukan aplikasi maka ditimbang beras dan dicatat hasil yang ada. Apakah ada pengurangan atau tidak.

Pengamatan setelah aplikasi dimulai dari hari pertama sampai dengan hari ke tujuh. Setiap hari dilihat kematian kumbang moncong beras (*S. oryzae*) pada masing-masing wadah. Pengamatan dibantu dengan kuas agar memudahkan penglihatan. Kumbang moncong beras yang telah mati kemudian dipindahkan ke dalam wadah untuk dihitung jumlahnya.

3.5.1 Turunan pertama (F1)

Pada pengamatan ini dilakukan dengan melihat dan menghitung jumlah dari masing-masing hasil dari infestasi kumbang moncong beras (*S. oryzae*). Infestasi dilakukan selama 7 hari dengan memasukan 20 pasang kumbang moncong beras jantan dan betina ke masing-masing kotak. Setelah 7 hari, kutu-kutu tersebut dipisahkan kemudian setiap kotak tersebut didiamkan selama sebulan. Menurut Manueke dkk. (2015) bahwa setiap betina mampu bertelur lebih dari 150 butir dalam sebulan. Dari hasil pengamatan turunan pertama (F1) yang didapatkan maka jumlah yang didapatkan yaitu sebesar 3857 ekor seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Turunan pertama (F1) kumbang moncong beras

Kotak Infestasi	Jumlah (ekor)
Kotak 1	278
Kotak 2	350
Kotak 3	520
Kotak 4	576
Kotak 5	370
Kotak 6	280
Kotak 7	300
Kotak 8	389
Kotak 9	416
Kotak 10	378
Total	3857

Keterangan : Jumlah total serangga Kumbang Moncong Beras pada turunan pertama.

3.6 Analisis Data

Pengamatan dilakukan setiap hari setelah perlakuan terhadap mortalitas dan presentase mortalitas dihitung mulai dari hari ke-1 setelah infestasi sampai dengan hari ke-7. Kemudian persentase mortalitas dihitung menggunakan rumus :

$$M = a/b \times 100\%$$

Keterangan :

M = Persentasi mortalitas serangga,

a = Jumlah serangga yang mati,

b = Jumlah serangga yang digunakan.

Kemudian susut bobot beras dihitung menggunakan rumus seperti dibawah ini:

$$= [(Bobot pakan awal - bobot pakan akhir) / bobot pakan awal] \times 100\% .$$

Data yang diperoleh dari hasil penelitian tersebut dianalisis secara statistik menggunakan uji *Barlett* untuk homogenitas dan dilanjutkan dengan uji ANOVA. Jika hasil menunjukkan nyata maka akan dilanjutkan dengan uji *Duncans's Multiple Range Test (DNMRT)* pada taraf 5%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Aplikasi serbuk daun pandan wangi dan serbuk daun jeruk purut menyebabkan mortalitas kumbang moncong beras (*S.oryzae*).
2. Perbandingan serbuk daun pandan wangi dan serbuk daun jeruk purut menunjukkan bahwa serbuk pandan wangi lebih efektif dibandingkan dengan serbuk daun jeruk purut.
3. Susut bobot terjadi pada perlakuan P₀ (kontrol) sedangkan pada perlakuan lain, tidak ada susut bobot beras.

5.2 Saran

Saran dari penelitian ini untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut.

1. Menggunakan perlakuan yang berbeda seperti wadah yang sehingga uap yang dihasilkan lebih efektif.
2. Mengamati kematian dengan dosis yang berbeda dan menambah waktu pengamatan mortalitas serta diamati setiap hari dengan wadah yang ditentukan untuk setiap harinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, E. Y., Widata, S., dan Pamungkas, D.H. 2020. Pengaruh sistem tanam dan jenis pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil padi (*Oryza sativa* L.) beras merah varietas pamelen. *Jurnal Ilmiah Agoust* 4(2): 117-125.
- Borrer, D.J., Triplehorn, C.A, dan Johnson, N.F. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga edisi keenam penerjemah Soetiyono Partosoedjono*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Dhavesia, V. 2017. Uji aktivitas antibakteri ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix* D. C.) terhadap *Pseudomonas aeruginosa* dan *Staphylococcus epidermidis*. *Skripsi*. Universitas Atma Jaya. Yogyakarta. Hal 3-4.
- Haryadi, Y. 2010. Peranan penyimpanan dalam menunjang ketahanan pangan. *Jurnal Pangan* 19(4): 345-359.
- Isnaini. M., Pane. E. R., dan Wiridianti. S. 2015. Pengujian beberapa jenis insektisida nabati terhadap kutu beras (*Sitophilus oryzae* L.). *Jurnal Biota* 1(1): 1-8.
- Kasi, P. D. 2012. Pemanfaatan ekstrak daun jeruk purut nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai insektisida nabati terhadap hama walang sangit (*Leptocorisa oratorius*) pada tanaman padi. *Jurnal Dinamika*. 03(1): 12-18.
- Kurniati, E. 2017. Uji refelensi dari serbuk daun pandan wangi (*Pandanus amarantifolius*) terhadap kutu beras (*Sitophilus oryzae*) dan sumbangsuhnya pada materi hama dan penyakit pada tanaman. *Skripsi*. Universitas Islam Negri Raden Fattah. Palembang.

- Manauke, J., Max, T. dan Jme, M. 2015. Biologi *Sitophilus oryzae* dan *Sitophilus zeamais* Coleopteran: *Curcunidae* pada beras dan jagung pipilan. *Jurnal Hama Penyakit Euginia* 20(1): 3-20.
- Mardiyaningsih, A. dan Resmi, A. 2014. Pengembangan potensi ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus Amaryllifolius Roxb*) sebagai agen antibakteri. *Jurnal Farmasi Poltekkes Bhakti Setya Indonesia*. 4(2): 185-192.
- Mastuti, R.D., Subagiya, dan Wijayanti, R. 2020. Serangan (*Sitophilus oryzae*) pada beras dari beberapa varietas padi dan suhu penyimpanan. *Jurnal Penelitian Agonomi (Agosains)* 22(1): 16-20.
- Miftahendrawati. 2014. Efek antibakteri ekstrak daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin. Makasar.
- Nugroho, A. 2020. <https://www.dictio.id/t/apakah-perbedaan-kandungan-gizi-antara-nasi-putih-dan-nasi-merah/123425>. Dictio.
- Oktianty, R. , Martini, dan Rahadian, R. 2016. Efektivitas fumigan sulfuril fluoride terhadap pengendalian *Tribolium Castaneum* (Insecta: Coleoptera) di gudang industri pakan ternak di wilayah kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 4(1): 10-22.
- Sarah, H. S. 2018. Kajian peningkatan kualitas beras merah (*Oryza nivara*) instan dengan cara fisik. *Jurnal Teknologi Pangan Pasundan* 5(1): 84-91.
- Sasvita, W. 2018. Pertumbuhan dan hasil padi beras merah dan beras hitam pada beberapa sistem tanam jajar legowo dan sumber nitrogen. *Tesis*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Setiawati, E., Gumelar, R. M. R., dan Pamungkas, D.H. 2021. Kajian pertumbuhan, hasil, dan kadar gizi padi merah (*Oryza nivara* L.) pamelen pada pemupukan NPK. *Jurnal Pertanian Agos* 23(1): 148-156.
- Suardi, D. 2005. Potensi beras merah untuk meningkatkan mutu pangan. *Jurnal Litbang Pertanian* 24(3): 93-100.
- Wardani, N. P. I. P., Adiputra, I. G. K., dan Suardana, A. A. K. 2020. Efektifitas repelensi serbuk pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius Roxb*) terhadap kutu beras (*Sitophilus oryzae* L.). pada beras merah (*Oryza nivara*). *Jurnal Teknologi Informasi dan Sains* 11(10): 30-40.