

**PENGARUH SERBUK DAUN PANDAN WANGI DAN JERUK PURUT
TERHADAP MORTALITAS KUMBANG BERAS
(*Sitophilus oryzae* L.)**

Skripsi

Oleh

ATIKAH RAMADINI JUAFAR

1914191016



**JURUSAN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

PENGARUH SERBUK DAUN PANDAN WANGI DAN JERUK PURUT TERHADAP MORTALITAS KUMBANG BERAS (*Sitophilus oryzae* L.)

Oleh

Atikah Ramadini Juafar

Beras yang tersimpan di gudang sering mengalami kerusakan yang disebabkan oleh kumbang beras. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh serbuk daun pandan wangi dan jeruk purut terhadap mortalitas kumbang beras (*Sitophilus oryzae*) dan mengetahui kandungan yang ada pada pestisida nabati yang digunakan. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ilmu Hama Tumbuhan, Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada bulan Desember 2022 hingga April 2023. Penelitian ini menggunakan percobaan rancangan acak lengkap faktorial yang terdiri atas dua faktor perlakuan. Faktor perlakuan pertama terdiri dari dua taraf, yaitu serbuk daun pandan wangi (P) dan jeruk purut (J). Faktor perlakuan kedua terdiri dari empat taraf, yaitu dosis 11 g (D1), 12 g (D2), 13 g (D3) dan kontrol (D0). Kemudian diulang sebanyak empat kali, sehingga diperoleh 32 unit percobaan. Data dianalisis menggunakan sidik ragam taraf 5% dan dilanjutkan dengan analisis uji lanjutan *Duncan Multiple's Range Test* (DMRT). Berdasarkan hasil penelitian pengaruh serbuk daun pandan wangi dapat menyebabkan mortalitas kumbang beras (*S. oryzae*) pada 21 HSA sebesar 89% dan jeruk purut sebesar 67%. Hasil uji mengetahui kandungan menunjukkan bahwa daun jeruk purut dan daun pandan wangi menunjukkan adanya senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, dan minyak atsiri.

Kata Kunci : serbuk pandan wangi, jeruk purut.

**PENGARUH SERBUK DAUN PANDAN WANGI DAN JERUK PURUT
TERHADAP MORTALITAS KUMBANG BERAS
(*Sitophilus oryzae* L.)**

Oleh

Atikah Ramadini Juafar

Skripsi

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

Pada

**Jurusan Proteksi Tanaman
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2023**

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

Nama Mahasiswa : **Atikah Ramadini Juafar**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1914191016**

Jurusan : **Proteksi Tanaman**

Fakultas : **Pertanian**



1. **Komisi Pembimbing**


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


Prof. Dr. Ir. Cipta Ginting, M.Sc.
NIP. 196012011984031003

2. **Ketua Jurusan Proteksi Tanaman**


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

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

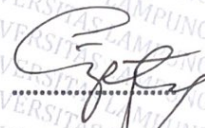
Ketua

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



Sekretaris

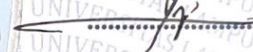
: **Prof. Dr. Ir. Cipta Ginting, M.Sc.**



Penguji

Bukan Pembimbing

: **Ir. Solikhin, M.P.**

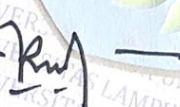


2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP. 196110201986031002



Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **17 Oktober 2023**

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul **“PENGARUH SERBUK DAUN PANDAN WANGI DAN JERUK PURUT TERHADAP MORTALITAS KUMBANG BERAS (*Sitophilus oryzae*)”** 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, 21 November 2023
Penulis



Atikah Ramadini Juafar
1914191016

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Jakarta, 16 November 2001. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara, dari Bapak Muronih dan Ibu Rusda Zubaidah. Penulis telah menyelesaikan pendidikan di Taman Kanak-kanak At-Taqwa pada tahun 2007, Sekolah Dasar (SD) di SDN 05 Jakarta Selatan pada tahun 2013, Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 66 Jakarta pada tahun 2016, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMAS Triguna 1956 Jakarta pada tahun 2019, dan pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa di Universitas Lampung dengan Program Studi Proteksi Tanaman melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kelurahan Gandaria Selatan, Kecamatan Cilandak, Jakarta Selatan pada periode I tahun 2022. Selama menempuh pendidikan, penulis aktif dalam organisasi jurusan dan fakultas. Penulis pernah menjabat sebagai sekretaris bidang eksternal Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPROTEKTA) periode 2022, serta bergabung dalam organisasi Unit Kegiatan Mahasiswa Fakultas Lembaga Studi Mahasiswa Pertanian (UKMF LS- MATA) tahun 2020-2022.

Dengan menyebut nama Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Penyayang kupersembahkan karya kecil yang sangat kubanggakan ini sebagai wujud ungkapan rasa syukur, cinta dan kasih sayang, kepada Bapak Muronih, Ibu Rusda Zubaidah Ardiansyah Juafar, Adnan Arfansyah Juafar, Ily, Cio, dan Sahabat yang selalu mendukung dan memotivasi saya sampai hari ini.

... لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya” (QS Al-Baqarah: 286).

“Sebenarnya apa yang kita harus takutkan itu bukan kegagalan tapi hati yang sudah tidak berani mengambil resiko dan tantangan” -Ria SW

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan.....	2
1.3 Kerangka Pemikiran	2
1.4 Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Beras Mentik Wangi.....	5
2.2 Kumbang Beras (<i>Sitophilus oryzae</i>)	6
2.2.1 Klasifikasi Kumbang Beras (<i>Sitophilus oryzae</i>)	6
2.2.2 Biologi Kumbang Beras (<i>Sitophilus oryzae</i>)	6
2.3 Insektisida Nabati	8
2.3.1 Daun Pandan Wangi (<i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.)	9
2.3.2 Daun Jeruk Purut (<i>Citrus hystrix</i> Aug D.C)	10
2.3.3 Pengaruh Kandungan Daun Pandan Wangi dan Daun Jeruk Purut.	11
III. METODE PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat	13
3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.4 Pelaksanaan Penelitian	14

3.4.1 Pembiakan Serangga Uji.....	14
3.4.2 Pengukuran Kadar Air	14
3.4.3 Sterilisasi Beras Pandan Wangi	15
3.4.4 Pembuatan Pestisida Nabati.....	15
3.4.5 Aplikasi Pestisida Nabati	16
3.5 Uji Ekstrak Daun Pandan Wangi dan Daun Jeruk Purut.....	16
3.5.1 Pengujian Flavonoid	17
3.5.2 Pengujian Alkaloid	17
3.5.3 Pengujian Saponin	18
3.5.4 Pengujian Minyak Atsiri.....	18
3.5.5 Pengujian Tanin	18
3.6 Variabel Pengamatan.....	18
3.7 Analisis Data	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
4.1 Hasil Penelitian.....	20
4.1.1 Mortalitas Kumbang Beras (<i>Sitophilus oryzae</i>)	20
4.1.2 Susut Bobot Beras Mentik Wangi	21
4.1.3 Uji Fitokimia Ekstrak Pandan Wangi dan Jeruk Purut	21
4.2 Pembahasan	23
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	26
5.1 Kesimpulan.....	26
5.2 Saran	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Daftar perlakuan penelitian	14
2. Rata-rata kumulatif mortalitas <i>S.oryzae</i> (%)	18
3. Rata-rata susut bobot beras akibat serangan <i>S.oryzae</i> (g)	19
4. Hasil mengetahui kandungan ekstrak pandan wangi dan jeruk purut.....	20
5. Presentase mortalitas <i>S. oryzae</i> pada 7 HSA	31
6. Uji barlett mortalitas <i>S.oryzae</i> pada 7 HSA	31
7. Uji tukey mortalitas <i>S.oryzae</i> 7 HSA	32
8. Analisis ragam mortalitas <i>S.oryzae</i> 7HSA	32
9. Uji DMRT mortalitas <i>S.oryzae</i> 7 HSA	33
10. Presentase mortalitas <i>S.oryzae</i> pada 14 HSA	33
11. Uji barlett mortalitas <i>S.oryzae</i> 14 HSA	34
12. Uji tukey mortalitas <i>S.oryzae</i> pada 14 HSA	34
13. Analisis ragam mortalitas <i>S.oryzae</i> pada 14 HSA	35
14. Uji DMRT mortalitas <i>S.oryzae</i> pada 14 HSA	35
15. Presentase mortalitas <i>S.oryzae</i> pada 21 HSA	36
16. Uji barlett mortalitas <i>S.oryzae</i> pada 21 HSA	36
17. Uji tukey mortalitas <i>S.oryzae</i> pada 21 HSA	37
18. Analisis ragam mortalitas <i>S.oryzae</i> pada 21 HSA	37
19. Uji DMRT mortalitas <i>S.oryzae</i> pada 21 HSA	37
20. Presentase susut bobot beras	38
21. Uji barlett susut bobot beras.....	38
22. Uji tukey susut bobot beras	39

23. Analisis ragam susut bobot beras	39
24. Uji DMRT susut bobot beras	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Beras mentik wangi.....	5
2. Kumbang beras (<i>Sitophilus oryzae</i>). (A) Larva dan (B) Pupa	7
3. Imago <i>S. oryzae</i> ; (A) jantan dan (B) betina	8
4. Daun pandan wangi.....	10
5. Daun jeruk purut	11
6. Pengukuran kadar air.....	14
7. Beras yang akan disterilisasi menggunakan oven.....	15
8. Daun yang telah diblender	15
9. Ekstrak daun jeruk purut dan pandan wangi	17
10. Hasil kandungan : (A) alkaloid, (B) flavonoid, (C) tanin, (D) saponin dan (E) minyak atsiri, pada daun pandan wangi	41
11. Hasil kandungan : (A) alkaloid, (B) flavonoid, (C) tanin, (D) saponin dan (E) minyak atsiri, pada daun jeruk purut.....	42
12. Sterilisasi beras menggunakan oven	42
13. Proses pembuatan pestisida nabati	43
14. Serbuk daun pandan wangi dan jeruk purut yang siap diaplikasikan pada setiap perlakuan	43
15. Pengaplikasian pestisida nabati pada masing-masing percobaan	44
16. Pengamatan mortalitas kumbang beras setiap minggu	44
17. Kematian kumbang beras setelah diaplikasikan pestisida nabati.....	45
18. Alat dan bahan pada uji mengetahui kandungan.....	45
19. Bahan yang digunakan pada pengujian mengetahui kandungan.....	45

20. Proses maserasi daun pandan wangi dan jeruk purut.....	46
21. Proses penguapan ekstrak daun pandan wangi dan jeruk purut <i>rotary evaporator</i>	46
22. Ekstrak daun pandan wangi dan jeruk purut yang telah diuapkan.....	47
23. Proses pemanasan ekstrak uji.....	47

SANWACANA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkah, rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGARUH SERBUK DAUN PANDAN WANGI DAN JERUK PURUT TERHADAP MORTALITAS KUMBANG BERAS (*Sitophilus oryzae* L.)”**

Pada proses penulisan skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan, bimbingan, saran dan kritrik dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis 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 Pertama yang telah membimbing dan memotivasi penulis dengan sangat baik dalam penyusunan skripsi. Terimakasih saya ucapkan atas ilmu dan waktu yang telah diberikan.
4. Prof. Dr. Ir. Cipta Ginting, M.Sc., selaku Pembimbing Kedua yang telah membimbing dan memotivasi penulis dengan sangat baik dalam penyusunan skripsi. Terimakasih saya ucapkan atas segala ilmu dan waktu yang telah diberikan.
5. Ir. Solikhin, M.P., selaku Penguji Utama, terimakasih atas ilmu, saran serta waktu yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini.
6. Kepada kedua orang tua penulis, Bapak Muronih dan Ibu Rusda Zubaidah, terimakasih atas support kepada penulis baik secara material, kasih sayang, dan doa yang sangat berarti bagi penulis.
7. Kepada Ardiansyah Juafar yang telah banyak membantu penulis secara material, dukungan, dan doa setiap harinya.

8. Kepada (Alm) Muhadi, Tante Dian dan Siti Sa'diah yang telah banyak membantu penulis terkhusus secara material dan dukungan.
9. Kepada pemilik NPM 1714111009 yang telah menemani, memberikan dukungan, doa serta penyemangat bagi penulis. Terimakasih telah menjadi salah satu bagian dari perjalanannya penulis hingga penyusunan skripsi ini berjalan baik.
10. Kepada sahabat seperjuangan (Taher Family); Gita, Caca, Adel, Aesah, Haura, Lisa, Tia, Hikmah dan Angel, terimakasih atas segala dukungan, menjadi tempat penulis berkeluh kesah suka maupun duka, semoga kita semua dilancarkan untuk dapat wisuda bersama,
11. Kepada teman-teman presidium, Azrah, Anisa, Ica, Tia, Haura dan Carissa, terimakasih selalu menjadi penghibur, tempat berkeluh kesah dan penyemangat bagi penulis
12. Kepada sahabat kecil saya; Evi, Dinda, Husnul, Vilah, Silvy, Ara dan Bilar, terimakasih selalu mensupport dan menjadi penyemangat bagi penulis walaupun pertemanan kita berjarak.
13. Kepada rekan-rekan Proteksi Tanaman 2019, HIMAPROTEKTA dan LS-MATA, terimakasih atas segala ilmu, pengalaman, dan rasa kekeluargaan yang sangat berkesan bagi penulis.

Bandar Lampung,

Atikah Ramadini Juafar

1914191016

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beras merupakan salah satu makanan pokok masyarakat Indonesia. Beras menjadi sumber pangan yang tergolong mempunyai nilai indeks glikemik yang tinggi (Afifah dan Zakiyah, 2020). Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk pada setiap tahunnya, maka kebutuhan beras di Indonesia mengalami peningkatan. Produksi beras di Indonesia berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2020 mencapai 54,65 juta ton.

Mentik wangi adalah beras varietas lokal yang unggul di Indonesia. Beras tersebut berasal dari Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. Beras mentik wangi banyak dibudidayakan oleh petani karena memiliki keunggulan aroma yang khas. Selain itu, beras tersebut memiliki tekstur yang pulen sehingga diminati masyarakat Indonesia (Yunus dkk., 2017).

Beras yang tersimpan di gudang sering mengalami kerusakan yang disebabkan oleh kumbang beras (*Sitophilus oryzae*). Hama tersebut merupakan anggota genus *Sitophilus* yang hidup pada biji-bijian yang disimpan. Serangan kumbang beras pada beras menyebabkan susut yang relatif besar, pecah-pecah bahkan rasanya tidak sedap saat dikonsumsi. Selain itu, kumbang beras menyebabkan butiran beras berlubang, dan remuk seperti tepung. Kehadiran hama kumbang beras perlu dikendalikan dengan tepat, agar kualitas maupun kuantitas beras tetap stabil (Rizal dkk., 2019).

Salah satu cara pengendalian hama kumbang beras (*S. oryzae*) dengan menggunakan insektisida nabati sebagai senyawa yang ramah lingkungan. Terdapat banyak jenis tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida

nabati karena memiliki kandungan yang dapat mengusir hama melalui aroma yang dihasilkan (Indriyani dkk., 2019). Daun pandan wangi memiliki kandungan senyawa flavonoid, saponin, alkaloid, dan tanin (Sinaga *et al.*, 2021). Selain itu, daun jeruk purut mengandung senyawa alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, dan minyak atsiri (Qonita dkk., 2022). Senyawa-senyawa tersebut dapat menjadi zat penolak hama kutu beras.

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

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk

1. Mengetahui pengaruh serbuk daun pandan wangi dan jeruk purut terhadap mortalitas kumbang beras (*S. oryzae*),
2. Mengetahui kandungan serbuk daun pandan wangi dan jeruk purut.

1.3 Kerangka Pemikiran

Beras yang tersimpan di gudang sering mengalami penurunan kualitas dan kuantitas akibat serangan hama. Salah satu hama yang menyerang beras yaitu kumbang beras (*Sitophilus oryzae*) yang menyebabkan pecah-pecah, berbau apek dan mengalami susut yang relatif besar. Selain itu, kumbang beras menyebabkan butiran beras berlubang, dan remuk seperti tepung (Rahman dkk., 2021).

Kerusakan yang disebabkan oleh hama kumbang beras (*S. oryzae*) berkisar 10-20% dari hasil produksi. Kerusakan hama yang disebabkan oleh kumbang beras menimbulkan kehilangan bobot, komponen pangan, sifat fungsional bahan pangan dan nilai uang. Serangan kumbang beras perlu dikendalikan dengan tepat agar kualitas dan kuantitas beras di gudang penyimpanan terjaga dan tidak merugikan petani (Rizal dkk., 2019).

Insektisida nabati adalah bahan aktif yang berasal dari tumbuhan yang dapat dimanfaatkan untuk mengendalikan hama. Salah satu hama yang dapat dikendalikan adalah kumbang beras. Kandungan yang ada pada insektisida sebagai penolak, penarik, antifertilitas, pembunuh dan lainnya. Sifat insektisida nabati relatif tidak berbahaya bagi manusia dan lingkungan karena mudah terurai. Terdapat banyak jenis tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati (Isnaini dkk., 2015).

Kandungan pada daun pandan wangi dan jeruk purut meliputi flavonoid, alkaloid, tanin, saponin dan minyak atsiri. Penelitian yang dilakukan oleh Indriyani dkk. (2019), menunjukkan mortalitas kumbang beras menggunakan serbuk daun pandan wangi sebesar 63,33% dan positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tannin dan saponin. Penelitian yang dilakukan oleh Pongsapan dkk. (2021), menunjukkan serbuk daun jeruk purut mengandung senyawa *antifeedant* untuk membunuh hama kumbang beras dengan efektif diatas 50%. Oleh karena itu, pengendalian kumbang beras dapat menggunakan daun jeruk purut dan pandan wangi.

Kandungan alkaloid dan tanin terhadap kumbang beras bersifat racun perut sebagai penghambat enzim asetilkolinesterase, mengganggu kinerja sistem saraf pusat dan dapat merusak telur hama. Kandungan flavonoid bersifat anti insektisida yang mampu menimbulkan gangguan syaraf pada organ vital serangga sehingga menyebabkan kematian. Kandungan saponin sebagai *repellent* hama karena dapat merusak perkembangan telur bahkan dapat menyebabkan gangguan fertilitas serangga. Kandungan minyak atsiri sebagai *repellent* karena mempunyai kandungan golongan terpenoid hidrokarbon dan aromatik yang dapat merusak sistem saraf pusat serangga (Kurniati, 2017).

1.4 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah

1. Penggunaan serbuk daun pandan wangi dan jeruk purut dapat menyebabkan mortalitas hama kumbang beras (*S.oryzae*),

2. Kandungan serbuk daun pandan wangi dan jeruk purut yaitu flavonoid, alkaloid, saponin, tanin dan minyak atsiri meningkatkan mortalitas *S.oryzae*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Beras Mentik Wangi

Beras aromatik merupakan beras unggul dalam hal mutu seperti aroma, cita rasa dan tekstur nasi. Beras aromatik mentik wangi merupakan beras varietas lokal yang berasal dari Magelang, Jawa Tengah. Beras mentik wangi banyak diminati penduduk di Kawasan Asia. Jumlah konsumen beras mentik wangi di Asia sebesar 250.000 penduduk. Beras mentik wangi mempunyai kelebihan diantaranya aroma khas saat dimasak, aroma tersebut berbeda dengan aroma beras pandan wangi, tekstur nasi yang pulen, dan harganya yang relatif mahal (Sugihartati, 2010). Karakteristik beras mentik wangi mempunyai batang tegak dengan tinggi 106-113 cm berwarna hijau dan berdaun kasar. Bentuk gabah bulat lonjong, dengan warna kuning kecoklatan dan memiliki warna beras putih susu (Gambar 1). Varietas ini mempunyai umur tanaman sekitar 112-113 hari setelah tanam (Yunus dkk., 2017). Mentik wangi memiliki kandungan amilosa yang rendah dan bebas dari campuran bahan kimia. Amilosa menjadi bagian dari pati yang ada pada padi-padian, biji-bijian dan umbi-umbian. Kandungan amilosa dan amilopektin menjadi perbandingan untuk menentukan tekstur pulen tidaknya nasi setelah dimasak (Azmi, 2023). Senyawa yang berperan memberikan aroma pandan pada beras adalah 2-asetil-1-pirolina (2AP) (Tarigan, 2011).



Gambar 1. Beras mentik wangi.

2.2 Kumbang Beras (*Sitophilus oryzae*)

Kumbang beras (*S. oryzae*) merupakan nama umum dari serangga kecil anggota genus *Sitophilus* yang hidup pada biji-bijian yang disimpan. Hama ini memakan gabah atau beras yang disimpan pada gudang penyimpanan. Selain itu kumbang beras juga memakan bulir jagung, gandum, jewawut, sorgum, serta biji kacang-kacangan (Isnaini dkk., 2015).

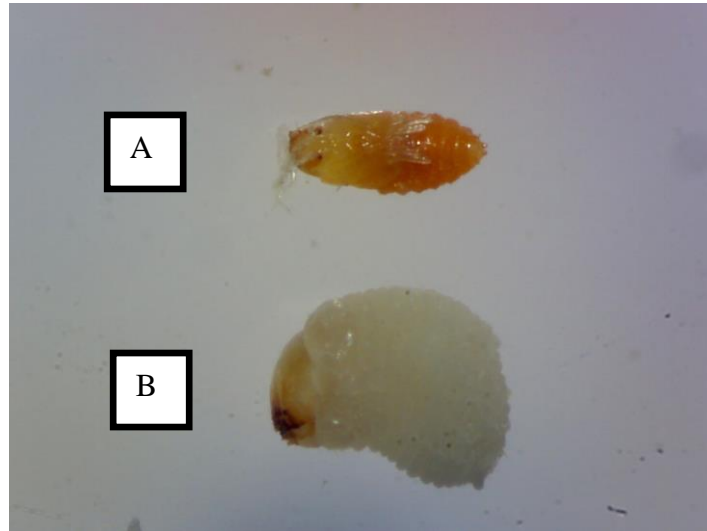
2.2.1 Klasifikasi Kumbang Beras (*Sitophilus oryzae*)

Klasifikasi kumbang beras menurut Manueke dkk. (2015) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insekta
Ordo	: Coleoptera
Famili	: Curculionidae
Genus	: <i>Sitophilus</i>
Spesies	: <i>Sitophilus oryzae</i>

2.2.2 Biologi Kumbang Beras (*Sitophilus oryzae*)

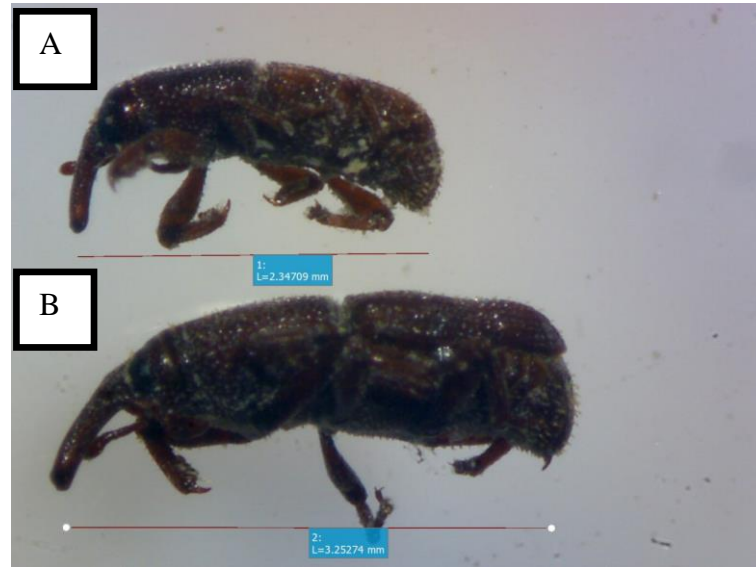
Imago *S. oryzae* berwarna hitam kecoklatan. Serangga betina bertelur selama stadium dewasa. Pada saat bertelur mampu menghasilkan lebih dari 150 butir. Telur diletakkan satu per satu dalam lubang biji yang diserangnya. Telur tersebut dilindungi oleh lapisan lilin dari hasil sekresi serangga betina. Lama periode telur berlangsung selama 6 hari pada suhu 25 °C. Setelah telur menetas, larva akan memakan bagian biji dan membentuk lubang gerakan (Gambar 2). Larva terdiri dari empat instar. Periode pupa berlangsung di dalam bij, Saat serangga dewasa yang baru muncul akan membuat jalan keluar dengan menggerak bagian biji, Total periode perkembangbiakan kumbang beras selama 35-40 hari (Manueke dkk., 2015).



Gambar 2. Kumbang Beras (*Sitophilus oryzae*). (A) Pupa; (B) Larva.

Kumbang beras (*S. oryzae*) mengalami metamorfosis sempurna. Siklus perkembangan telur sampai dewasa dengan empat stadium yaitu telur, larva, pupa dan imago. Saat berusia masih muda imago kutu beras berwarna coklat agak kemerahan kemudian setelah dewasa warnanya akan berubah menjadi hitam. Kedua sayap pada bagian depan terdapat dua buah bercak berwarna kuning kemerahan. Panjang tubuh imago antara 3,5-5 mm tergantung pada tempat hidup larva. Imago akan merusak biji-bijian dengan mulutnya yang berbentuk seperti moncong (*rostrum*) (Manueke dkk., 2015).

Imago jantan dan imago betina kumbang beras (*S. oryzae*) dibedakan berdasarkan bentuk moncongnya. Pada imago jantan memiliki moncong pendek, lebar, bertekstur kasar, ujung abdomen melengkung ke bawah dan terdapat banyak bintik-bintik pada tubuhnya. Panjang rostrum imago jantan 0,16 mm (kisaran 0,1-0,24 mm). Imago betina memiliki moncong yang lebih panjang, bentuk lebih ramping, melengkung, mengkilat, ujung abdomen melebar kebelakang dan terdapat bintik yang lebih sedikit pada tubuhnya (Gambar 3). Panjang rostrum imago betina 0,32 (kisaran 0,2-0,4 mm) (Gwijangge dkk., 2017).



Gambar 3. Imago *S. oryzae*; (A) Jantan; (B) Betina.

2.3 Insektisida Nabati

Insektisida nabati adalah bahan aktif yang berasal dari tumbuhan yang dapat mengendalikan organisme pengganggu, salah satu contohnya seperti kumbang beras (*S. oryzae*). Insektisida nabati berfungsi sebagai penolak, penarik, antifertilitas, pembunuh dan lain-lain. Sifat dari insektisida nabati tidak berbahaya bagi manusia maupun lingkungan karena mudah terurai (Isnaini dkk., 2015). Susanti dan Pasaru (2017) melaporkan terdapat lebih dari 1000 spesies tumbuhan yang berpotensi menjadi insektisida bagi serangga hama. Tumbuhan yang mengandung insektisida lebih dari 380 spesies mengandung zat penghambat pertumbuhan hama. Sehingga potensi bahan nabati untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman khususnya hama dapat berpotensi cukup besar. Salah satu tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati seperti daun pandan wangi dan daun jeruk purut.

Sistem kerja insektisida dalam pengendalian hama terbagi menjadi beberapa bagian yaitu mempengaruhi produksi energi, menghambat sistem saraf, sistem endoktrin, produksi kutikula dan menghambat keseimbangan air dalam tubuh. Terdapat beberapa cara insektisida yang masuk ke dalam tubuh serangga melalui kutikula (racun kontak), alat pencernaan (racun perut), dan lubang pernafasan (racun pernafasan) (Susanti dan Pasaru, 2017).

2.3.1 Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.)

Klasifikasi pandan wangi menurut Kurniati (2017) sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatopyta
Kelas	: Monocotyledonae
Ordo	: Pandanales
Famili	: Pandanaceae
Genus	: <i>Pandanus</i>
Spesies	: <i>Pandanus amaryllifolius</i> Roxb.

Tanaman pandan wangi berasal dari Maluku. Kemudian tersebar luas di daerah sub tropis dan tropis lainnya (Hidayat dkk., 2008). Tanaman pandan wangi termasuk famili Pandanaceae dan genus Pandanus. Pandan wangi merupakan tanaman perdu tahunan dengan kisaran tinggi 1-2 m dan dapat tumbuh pada daerah tropis. Tanaman ini memiliki akar tunjang dengan pangkal batang dan bercabang (Gambar 4). Daun berbentuk pita dengan permukaan daun licin dengan ujung daun yang runcing. Aroma daun pandan wangi yang khas karena senyawa turunan asam amino feni alanin yaitu 2-asetil-1-pirrolin. Daun pandan wangi memiliki banyak manfaat seperti pewangi, penyedap rasa, pemberi warna pada masakan, obat tradisional untuk mencegah rambut rontok, menghitamkan rambut, menghilangkan ketombe dan mengobati lemah saraf. Selain itu, pandan wangi dapat digunakan sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan hama (Silalahi, 2018).

Kandungan daun pandan wangi seperti alkaloid, saponin, flavonoid, minyak atsiri dan tanin yang dapat mematikan serangga hama. Kandungan alkaloid pandan wangi menurut Quyen (2020), sebesar $11,79 \pm 0,44$ mg/g. Menurut Ghasemzadeh and Jaafar (2013), kandungan flavonoid pandan wangi sebesar 1,87 mg/g. Menurut Tambun *et al.* (2020), kandungan tannin daun pandan wangi menggunakan metode FTIR sebesar 1,29%. Menurut Dewi (2019), kandungan saponin daun pandan wangi sebesar 2,13%. Menurut Mar *et al.* (2019), minyak

atsiri daun pandan wangi mengandung 54 senyawa dengan komponen utama fitol (21,35%), diikuti oleh A-thujaplicin (18,64%), dodekanol (12,55%), N-tetradecanol (8,93%), benzyl acetate (8,08%), benzil benzoat (3,38%), eugenol (3,22%), A-kresol (2,84%), linalool (2,45%), indol (2,14%), 4Z-decen-1-ol (1,72%), benzil alkohol (1,55%), poligodial (1,50%), N-heptadecane (1,34%).



Gambar 4. Daun pandan wangi (Sumber: Dokumentasi pribadi).

2.3.2 Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix* Aug D.C)

Klasifikasi daun jeruk purut menurut Hakim dkk. (2019) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatopyta
Kelas	: Dicotyledone
Ordo	: Rutales
Famili	: Rutaceae
Genus	: <i>Citrus</i>
Spesies	: <i>Citrus hystrix</i> Aug D.C

Jeruk purut (*Citrus hystrix*) berasal dari Asia Tenggara, mencakup wilayah Tiongkok, India, semenanjung Indochina dan wilayah sekitarnya (Agouillal *et al.*, 2017). Jeruk purut (*Citrus hystrix* Aug D.C) merupakan rempah-rempah yang sudah digunakan sejak lama di negara Asia seperti Laos, Indonesia, Malaysia,

Vietnam, dan Thailand. Daun jeruk purut dimanfaatkan sebagai ramuan aromatik untuk penambah aroma dan rasa yang khas pada makanan (Gambar 5). Selain itu tanaman jeruk purut digunakan sebagai obat herbal untuk menyembuhkan berbagai penyakit seperti jantung, pusing, dan gangguan pencernaan (Raksakantong *et al.*, 2012).



Gambar 5. Daun jeruk purut (Sumber: Dokumentasi pribadi).

Daun jeruk purut memiliki senyawa yang berfungsi sebagai insektisida nabati seperti saponin, flavonoid, alkaloid minyak atsiri, dan tanin. Menurut Nasution *et al.* (2020), kandungan tanin daun jeruk purut sebesar 1,8%. Menurut Husni *et al.* (2021), menyatakan bahwa minyak atsiri daun jeruk purut mengandung komponen utama sitronelal (85,07%), linalol (3,46%) dan sabinene (2,79%). Senyawa *citronellol* pada minyak atsiri termasuk senyawa yang bersifat *repellent* terhadap serangga. Kandungan pada minyak atsiri daun jeruk purut dimanfaatkan sebagai penghambat nafsu makan serangga. Minyak atsiri bersifat toksik karena mengandung gugus fungsi hidroksil (-OH) dan juga karbonil. Kandungan senyawa tersebut mendenaturasi dan menonaktifkan enzim sehingga dinding sel terganggu. Hal tersebut dapat menyebabkan kematian pada serangga (Pongsapan dkk., 2021).

2.3.3 Pengaruh Kandungan Daun Pandan Wangi dan Daun Jeruk Purut

Kandungan saponin sebagai racun perut dan racun pernafasan, pada zat tersebut dapat mengikat sterol bebas dalam saluran pencernaan makanan yang

menyebabkan menurunnya jumlah sterol bebas pada tubuh serangga. Sehingga proses pergantian kulit serangga terganggu. Kandungan minyak atsiri sebagai *repellent* karena mempunyai kandungan golongan terpenoid, hidrokarbon dan aromatik yang dapat merusak sistem saraf pusat serangga. Senyawa kimia alkaloid, tanin dan flavonoid bersifat toksik sebagai racun perut pada serangga saat kandungan tersebut masuk ke dalam tubuh serangga maka akan mengganggu pencernaan bahkan sampai serangga mati (Maheswari dkk., 2018).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Ilmu Hama Tumbuhan, Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pelaksanaan penelitian pada bulan Desember 2022-April 2023.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan, blender, gunting, kantong teh, kertas tissue kasar, *moisture meter*, ayakan 250 mesh, botol, alat tulis, tabung reaksi, bunsen, oven, gelas ukur, penjepit tabung reaksi, gelas beaker, aquades, *standing pouch*, lup dan mikroskop stereo. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah hama kumbang beras (*Sitophilus oryzae*), beras varietas mentik wangi, daun pandan wangi, daun jeruk purut, aquades, alkohol 70%, pereaksi HCl, FeCl₃, pereaksi mayer, dan air.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial yang terdiri atas dua faktor perlakuan. Faktor perlakuan pertama terdiri dari dua taraf, yaitu daun pandan wangi (P) dan jeruk purut (J). Faktor perlakuan kedua terdiri dari empat taraf, yaitu dosis 11 g (D1), 12 g (D2), 13 g (D3), dan kontrol (D0). Kemudian diulang sebanyak empat kali, sehingga terdapat 32 unit percobaan. Penelitian ini terdiri dari, tahap pertama mengamati turunan dari kumbang beras untuk mendapatkan keturunan pertama (F1), mengamati mortalitas mingguan dan total. Penyusutan mentik wangi setelah diaplikasikan pestisida nabati. Pengujian

kandungan daun jeruk purut dan pandan wangi menggunakan pereaksi *Bate Smite Metcalfe*, pereaksi mayer, HCl dan pereaksi FeCl_3 . Kemudian mengamati reaksi yang dihasilkan untuk mengetahui kandungan daun jeruk purut dan pandan wangi.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembiakan Serangga Uji

Sebanyak 100 ekor imago kumbang beras (*Sitophilus oryzae*) dimasukkan ke dalam toples yang berisi 300 g beras. Imago tersebut dibiakan pada toples yang ditutup kain dan didiamkan selama 7 hari. Setelah itu, imago dikeluarkan dari toples dan didiamkan selama 30 hari untuk memperoleh keturunan pertama.

3.4.2 Pengukuran Kadar Air

Beras yang digunakan dalam penelitian yaitu varietas mentik wangi diperoleh dari Supermarket, Bandar Lampung. Beras tersebut diukur kadar airnya menggunakan alat *Moisture Meter*. Kadar air beras yang didapatkan sebesar 9,7% dapat dilihat pada (Gambar 6). Kemudian beras siap disterilkan dengan menggunakan oven.



Gambar 6. Pengukuran kadar air (Sumber: Dokumentasi pribadi).

3.4.3 Sterilisasi Beras Pandan Wangi

Beras yang akan digunakan disterilkan dengan menggunakan oven pada suhu 80 °C dalam waktu 20 menit agar terhindar dari kontaminasi organisme lain. Beras yang telah disiapkan ditimbang kemudian dibungkus menggunakan aluminium foil tanpa tertutup rapat, kemudian dimasukkan beras ke dalam oven (Gambar 7). Setelah itu, beras dikering-anginkan sampai dingin (Fara dkk., 2016). Kemudian beras dimasukan ke dalam *standing pouch* dengan berat 100 g/*standing pouch*.



Gambar 7. Beras yang akan disterilisasi menggunakan oven (Sumber: Dokumentasi pribadi).

3.4.4 Pembuatan Pestisida Nabati

Daun pandan wangi dan jeruk purut dikumpulkan sebanyak 1 kg. Daun tersebut dikering-anginkan, lalu dihaluskan dengan blender (Gambar 8). Setelah itu serbuk daun pandan wangi dan jeruk purut ditimbang sesuai dosis yang ditentukan dan dibungkus menggunakan kantong filter.



Gambar 8. Daun yang telah diblender (Sumber: Dokumentasi pribadi).

3.4.5 Aplikasi Pestisida Nabati

Standing pouch yang digunakan berukuran 9 cm x 15 cm diisi beras sebanyak 100 g. Kumbang beras yang telah dibiakan dimasukkan 25 ekor/*standing pouch*.

Pengaplikasian pestisida nabati menggunakan kantung *filter*. Dosis serbuk daun pandan wangi masing-masing 11 g (PD1), 12 g (PD2) dan 13 g (PD3). Dosis serbuk daun jeruk purut masing-masing perlakuan 11 g (JD1), 12 g (JD2) dan 13 g (JD3). Kemudian masing-masing kantung teh (*filter*) dimasukkan kedalam *standing pouch* sesuai perlakuan (Tabel 1).

Tata letak daftar perlakuan penelitian yang dilaksanakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Daftar perlakuan penelitian

No	Simbol	Perlakuan (g)			
		Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Ulangan 4
1	PD0 (Kontrol)	0	0	0	0
2	PD1	11	11	11	11
3	PD2	12	12	12	12
4	PD3	13	12	12	12
5	JD0 (Kontrol)	0	0	0	0
6	JD1	11	11	11	11
7	JD2	12	12	12	12
8	JD3	13	13	13	13
32 unit percobaan					

Keterangan : PD0 = kontrol, PD1 = daun pandan wangi 11 g, PD2 = daun pandan wangi 12 g, PD3 = daun pandan wangi 13 g, JD0 : kontrol, JD1 = jeruk purut 11 g, JD2 = jeruk purut 12 g, JD3 = jeruk purut 13 g.

3.5 Uji Ekstrak Daun Pandan Wangi dan Daun Jeruk Purut

Daun pandan wangi dan daun jeruk purut dikumpulkan sebanyak 1 kg. Daun tersebut dicuci hingga bersih kemudian dikeringkan. Daun yang telah kering

dihaluskan hingga menjadi serbuk. Selanjutnya sebanyak 50 g serbuk direndam dalam etanol 96% dan didiamkan selama 24 jam. Setelah didiamkan selama 24 jam, ekstrak dipisahkan dari ampasnya menggunakan kertas saring. Kemudian dilakukan proses penguapan dengan *rotary evaporator* pada suhu 55 °C sampai diperoleh ekstrak kental (Gambar 9).



Gambar 9. Ekstrak daun. (A) Pandan wangi; (B) Jeruk purut.

3.5.1 Pengujian Flavonoid

Pengujian menggunakan pereaksi *Bate Smite-Meltcalfe*. Sebanyak 1 mL ekstrak daun pandan wangi dan jeruk purut ditambahkan 2 mL HCl pekat kemudian dipanaskan. Reaksi positif akan menghasilkan warna kuning atau jingga.

3.5.2 Pengujian Alkaloid

Pengujian menggunakan pereaksi *Mayer*. Sebanyak 1 mL ekstrak daun pandan wangi dan jeruk purut ditambahkan dua tetes pereaksi *Mayer*. Reaksi positif akan menghasilkan endapan menggumpal berwarna putih atau kuning.

3.5.3 Pengujian Saponin

Sebanyak 1 mL ekstrak daun pandan wangi dan jeruk purut dipanaskan dengan 20 mL aquades dalam bunsen. Filtrat dikocok kemudian didiamkan selama 15 menit. Reaksi yang dihasilkan adanya busa yang terdapat pada larutan.

3.5.4 Pengujian Minyak Atsiri

Sebanyak 1 mL ekstrak dipipet lalu dididihkan dengan 20 mL aquades hingga diperoleh residu, reaksi yang dihasilkan ditandai dengan bau khas.

3.5.5 Pengujian Tanin

Sebanyak 1 mL ekstrak daun pandan wangi dan jeruk purut ditambahkan 10 mL aquades panas kemudian diberi 5 mL FeCl_3 , reaksi adanya senyawa tannin berupa endapan berwarna putih kecoklatan.

3.6 Variabel Pengamatan

Penelitian ini terdiri dari 3 tahap pengamatan sebagai berikut :

1. Pengamatan tahap pertama

Mengamati mortalitas kumbang beras sebanyak 32 unit percobaan. Pada pengamatan tersebut meliputi perhitungan jumlah kematian hama kumbang beras (*Sitophilus oryzae*) setelah diaplikasikan pestisida nabati. Pengamatan dilakukan seminggu sekali dalam kurun waktu satu bulan.

2. Pengamatan tahap kedua

Pengamatan penyusutan bobot beras sebelum dan setelah diaplikasikan pestisida nabati pada kumbang beras untuk mengetahui pengurangan bobot beras.

3. Uji Fitokimia

Pengujian serbuk daun pandan wangi dan jeruk purut untuk mengetahui kandungan minyak atsiri, flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin Kemudian mengamati reaksi yang dihasilkan pada masing-masing pengujian.

3.7 Analisis Data

Pehitungan mortalitas menurut Artia dkk. (2022), menggunakan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan : M = Presentasi mortalitas serangga.
a = Jumlah serangga yang mati.
b = Jumlah serangga yang digunakan.

Perhitungan susut bobot beras menurut Wulandari dkk. (2014), menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Susut bobot} = [(\text{Bobot awal} - \text{bobot akhir}) / \text{bobot awal}] \times 100\%$$

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan uji *Barlett* untuk homogenesitas dan dilanjut dengan ANOVA. Jika hasil menunjukkan nyata dilanjut dengan uji *Duncans's Multiple Range Test* taraf 5%.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi serbuk daun pandan wangi dan jeruk purut pada 21 hari setelah aplikasi meningkatkan mortalitas kumbang beras (*Sitophilus oryzae*) masing-masing 89% dan 67%.
2. Pengujian kandungan daun pandan wangi dan daun jeruk purut menunjukkan adanya senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, dan minyak atsiri yang dapat mempercepat mortalitas *S.oryzae*.

5.2 Saran

Perlu diteliti lebih lanjut mengenai uji kuantitatif kandungan ekstrak daun pandan wangi dan jeruk purut.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, N. dan Zakiyah, N. 2020. Indeks glikemik pada berbagai varietas beras. *Jurnal Farmaka*. 18(2): 42-49.
- Agouillal, F., Taher, M. Z., Mogharani, H., Nasrallah, N., and Enshasy, E. H. 2017. A review of genetic taxonomy, biomolecules chemistry and bioactivities of *Citrus hystrix* DC. *Journal Biosciences Biotechnology Research Asia*. 14(1): 285-305.
- Artia, I. J., Mutiara, D., dan Novianti, D. 2022. Uji mortalitas kumbang beras (*Sitophilus oryzae*) dengan pengendalian hayati jamur *Beauveria bassiana*. *Jurnal Indobiosains*. 4(1): 9-14.
- Azmi, T. K. 2023. Analisis Perbandingan Produktivitas Usahatani Padi Organik Varietas Mentik Wangi dan Mentik Susu di Kabupaten Ngawi. *Tesis*. Universitas Muhammadiyah. Malang.
- Badan Pusat Statistik. 2020. *Luas Panen dan Produksi Padi di Indonesia 2020*. <https://www.bps.go.id>.
- Dewi, A. L. 2019. Effect of extraction time on tannin antioxidant level and flavonoid on pandan wangi leaf (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) using hydrothermal extractor. *Journal of Physics*. 4(1): 1-7.
- Fara, S. D., Pelealu, J., dan Mamahit, M. E. 2016. Mortalitas *Sitophilus oryzae* L. pada beras sulutan unsrat, ketan putih dan beras merah di Sulawesi Utara. *Jurnal Biologos*. 6(1): 26-19.
- Ghasemzadeh, A. and Jaafar, Z. E. H. 2013. Profiling of phenolic compounds and their antioxidant and anticancer activities in pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) extracts from different locations of Malaysia. *Complementary and Alternative Medicine*. 13 : 3-9.
- Gwijangae, P., Manueke, J., dan Manengkey, G. 2017. Karakteristik imago *Sitophilus oryzae* dan *Sitophilus zeamais* pada beras dan jagung pipilan.

Jurnal Cocos. 1(5): 1-14.

- Hakim, J. R., Mulyani, R., Hendrawati, Y. T., dan Ismiyati. 2019. Pemilihan bagian tanaman jeruk purut (*Citrus hystrix* D.C) potensial sebagai minyak essensial aromaterapi hasil proses maserasi dengan metode analytical hierarkhi process (AHP). *Prosiding Semnastek UMJ*. Tanggal 2 November 2019. Hlm 1-7.
- Harinta, W. Y. 2016. Uji ketahanan beberapa jenis beras (*Oryzae sativa*) terhadap hama kumbang bubuk beras (*Sitophilus oryzae*). *Jurnal Agrovigor*. 9(2): 96-104.
- Hendrival dan Meutia, R. 2016. Pengaruh periode penyimpanan beras terhadap pertumbuhan populasi *Sitophilus oryzae* dan kerusakan beras. *Jurnal Biogenesis*. 4(2): 95-101.
- Hidayat, S., Wahyuni, S., dan Andalusia, S. 2008. *Seri Tumbuhan Obat Berpotensi Hias (1)*. PT Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Husni, E., Putri, S. U., dan Dachriyanus. 2021. Chemical content profile of essential oil from kaffir lime (*Citrus hystrix* DC.) in tanah datar regency and antibacterial activity. *Advances in Health Sciences Research*. 40: 174-181.
- Ikalinus, R., Widyastusi, S.R., dan Setiasih, E. L. N. 2015. Skrining fitokimia ekstrak etanol kulit batang kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*. 4(1): 71-79.
- Indriyani, I., Rahmayani, I., dan Wulansari, D. 2019. Upaya pengendalian hama gudang *Sitophilus oryzae* L. dengan penggunaan pestisida nabati. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan*. 3(2): 126-137.
- 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.
- Kurniati, E. 2017. Uji Repelensi dari Serbuk Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryfolius* Robx) terhadap Kutu Beras (*Sitophilus oryzae* L.) dan Sumbangsihnya pada Materi Hama dan Penyakit pada Tanaman di Kelas VII SMP/MTs. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Raden Fatah. Palembang.
- Maheswari, P. P., Wijaya, N. I., dan Sritamin, A. 2018. Uji efektivitas beberapa jenis ekstrak daun tanaman terhadap perkembangan ulat daun kubis (*Plutella xylostella* L.) di laboratorium. *Jurnal Agroteknologi Tropika*. 7(3): 392-399.

- Manueke, J., Tulung, M., dan Mamahit, J. M. E. 2015. Biologi *Sitophilus oryzae* dan *Sitophilus zeamais* (Coleoptera; Curculionidae) pada beras dan jagung pipilan. *Jurnal Eugenia*. 21(1): 20-31.
- Mar, A., Thin, P. P., and Zin, M. 2019. Study on the phytochemical constituents in essential oil of *Pandanus Amaryllifolius* Robx. leaves and their Anti-bacterial efficacy. *Yadanabon University Research Journal*. 10(1): 1-8.
- Nasution, R. L. S., Nasution, N. A., and Nasution, W. S. 2020. An experiment for extracted *Citrus hystrix* leaf effectiveness on pityrospor ovale fungi growth. *International Conference on Health Informatics*. 1: 291-295.
- Nugraha, M. A., Rochman, N., dan Mulyaningsih, Y. 2016. Daya repellent daun saliera (*Lantana camara* L.) dan daun kipahit (*Tithonia diversifolia* [Hemsley] A. Gray) pada hama gudang (*Callosobruchus maculatus* F.). *Jurnal Pertanian*. 7(2): 79-86.
- Pongsapan, A. D., Prayoga, D. K., Hisan, A. K., Rambli, S. E. G., dan Edy, H. J. 2021. Formulasi daun jeruk purut dan serai sebagai tablet *antifeedant*. *Jurnal Farmasi Medica*. 4(2): 67-72.
- Putri, E. Z. 2019. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Robx) sebagai Insektisida terhadap Lalat Rumah (*Musca domestica*). *Skripsi*. UIN Alauddin. Makassar.
- Qonita, F., Ariastuti, R., Ahwan, Maharani, P., dan Nurul, A. 2022. Skrinning fitokimia ekstrak etanol daun jeruk purut dari Kabupaten Klaten. *Jurnal Uniba Gema*. 34(1): 47-51.
- Quyen, N. C. T. 2020. Antioxidant activity, total phenolics and flavonoids contents of *Pandanus amaryllifolius* (Roxb.). *IOP Conference Series: Materials Science*. 2(1): 1-9.
- Rahman, M. Y., Fitriyanti, D., Aphrodyanti, L., dan Pramudi, M. I. 2021. Uji efektivitas pemberian serbuk daun sirih merah (*Piper crocatum*) terhadap mortalitas kutu beras (*Sitophilus oryzae* L.). *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*. 4(1): 264-270.
- Raksakantong, P., Siriamornpun, S., and Meeso, N. 2012. Effect of drying methods on volatile compounds, fatty acid and antioxidant property of Thai kaffir lime (*Citrus hystrix* D.C.). *Journal Food Science and Technology*. 47: 603-612.

- Rizal, S., Mutiara, D., dan Agustina, D. 2019. Preferensi konsumsi kumbang beras (*Sitophilus oryzae* L.) pada beberapa varietas beras. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 16(2): 157-165.
- Rizal, S., Dian, M., dan Indah, I. 2010. Uji toksisitas akut serbuk daun sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap kutu beras (*Sitophilus oryzae*). *Jurnal PGRI*. 7(2): 33-39.
- Silalahi, M. 2018. *Pandanus amaryllifolius* Roxb pemanfaatan dan potensinya sebagai pengawet makanan. *Jurnal Pro Life*. 5(3): 626-636.
- Sinaga, A., Siregar, S., Ade, V., and Topia, R. 2021. Antifungal effectiveness test fragrant leaf ethanol extract (*Pandanus amaryllifolium* Robx) against fungus *pityrosporum ovale* in vitro. *Journal of Engineering and Technology for Industrial Applications*. 7(3): 42-46.
- Subedi, S., Thapa, R. B., and Rijal, J. 2009. Rice weevil (*Sitophilus oryzae* L.) host preference of selected stored grains in Chitwan Nepal. *Journal of the Institute of Agriculture and Animal Science*. 30: 151-158.
- Sugihartati. 2010. Aplikasi Marka Aromatik Bradbury dan RM 223 untuk Identifikasi Hasil Persilangan Ciherang-Mentik Wangi dan Ciherang-Pandan Wangi. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Susanti, M. Y. dan Pasaru, F. 2017. Efektifitas ekstrak daun pandan wangi (*Pandanus Amaryllifolius* Roxb) terhadap kumbang beras (*Sitophilus oryzae* L.). *Jurnal Agroland*. 24(3): 208-213.
- Tambun, R., Sirait, H. G., Alexander, V., Doloksaribu, M. E., and Ardianti, S. 2020. The use of pandan leaves (*Pandanus amaryllifolius* Robx.) as iron corrosion inhibitor in HCl medium. *Rayasan J Chem Spesial Issue*. 5: 29-35.
- Tarigan, E. Br. K. B. 2011. Pengaruh derajat sosoh dan pengemas terhadap mutu beras aromatik selama penyimpanan. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*. 30(1): 30-37.
- Wardani, N., Adiputra, I., dan Suardana, A. 2020. Efektivitas repelensi serbuk daun pandan wangi (*Pandanus amaryllifolius* Robx) terhadap kutu beras (*Sitophilus oryzae* L.) pada beras merah (*Oryza nivara*). *Jurnal Widya Biologi*. 11(1): 30-40.
- Wulandari, S., Oemry, S., dan Pangestingsih, Y. 2014. Pengaruh tekstur butiran pada beberapa komoditas terhadap imago hama *Sitophilus oryzae*

(Coleoptera: Curculionidae) di laboratorium. *Jurnal Online Agroteknologi*. 2(3): 1189-1195.

Yunus, A., Hartati, S., dan Kuneng, B. R. D. 2017. Performance of mentik wangi rice generation M1 from the results of gamma ray irradiation. *Jurnal Penelitian Agronomi*. 19(1): 6-14.