

**PENGARUH TANAMAN PICUNG (*Pangium edule*) DAN SERAI WANGI (*Cymbopogon nardus*) TERHADAP MORTALITAS PENGGEREK BUAH KOPI (*Hypothenemus hampei*)**

**Fitriyatul Fadilah<sup>1</sup>, Setyo Andi Nugroho<sup>1\*</sup>, Anni Nuraisyah<sup>1</sup>, Irma Wardati<sup>1</sup>, Ika Lia Novenda<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember

<sup>2</sup>Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Jember

\*E-mail: [andi1746@polije.ac.id](mailto:andi1746@polije.ac.id)

**Abstrak**

Kopi (*Coffea* sp) merupakan salah satu komoditas utama di Indonesia, namun produksi kopi sering mengalami penurunan. Salah satu faktor penyebabnya adalah serangan hama penggerek buah kopi *Hypothenemus hampei* Ferr. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas insektisida nabati yang terbuat dari ekstrak biji picung (*Pangium edule*) dan ekstrak daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap mortalitas hama penggerek buah kopi. Penelitian dilakukan di Laboratorium Perlindungan Tanaman Politeknik Negeri Jember pada November 2023 menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor perlakuan: konsentrasi ekstrak picung (0%, 15%, 25%, 35%) dan ekstrak serai wangi (0%, 15%, 25%, 35%) kemudian diuji lanjut menggunakan BNJ. Parameter pengamatan meliputi mortalitas serangga uji, LT50 (*Lethal Time Fifty*), perubahan fisik dan perilaku serangga uji, dan daya makan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak picung dan serai wangi secara signifikan meningkatkan mortalitas hama, dengan interaksi keduanya menghasilkan mortalitas tertinggi pada 144 jam setelah aplikasi dengan nilai  $LT_{50}$  tercepat (91 jam). Uji kandungan senyawa aktif dalam perlakuan P3S3 (35% picung + 35% serai wangi) menunjukkan keberadaan flavonoid, saponin, dan asam asetat yang berperan dalam kematian hama. Selain itu hama juga mengalami perubahan fisik dan perilaku serta penurunan daya makan dengan nilai daya makan terkecil 0,08 gram.

**Kata Kunci:** Insektisida Nabati, *Hypothenemus hampei*, Picung, Serai wangi

**Abstract**

Coffee (*Coffea* sp) is one of the main commodities in Indonesia, but coffee production often experiences a decline. One of the contributing factors is the attack of coffee fruit borer *Hypothenemus hampei* Ferr. This study aims to test the effectiveness of vegetable insecticides made from picung (*Pangium edule*) seed extract and citronella (*Cymbopogon nardus*) leaf extract on the mortality of coffee fruit borers. The research was conducted at the Plant Protection Laboratory of Jember State Polytechnic in November 2023 using a Completely Randomized Design Factorial (RALF) with two treatment factors: picung extract concentration (0%, 15%, 25%, 35%) and citronella extract (0%, 15%, 25%, 35%) and then further tested using BNJ. Observation parameters include mortality of test insects,  $LT_{50}$  (*Lethal Time Fifty*), physical and behavioral changes of test insects, and feeding power. The results showed that picung and citronella extracts significantly increased pest mortality, with the interaction of the two producing the highest mortality at 144 hours after application with the fastest  $LT_{50}$  value (91 hours). Tests on the content of active compounds in the P3S3 treatment

(35% picung + 35% citronella) showed the presence of flavonoids, saponins, and acetic acid which played a role in pest mortality. In addition, the pests also experienced physical and behavioral changes and decreased feeding power with the smallest feeding power value of 0.08 grams.

**Keywords:** Plant Insecticides, *Hypothenemus hampei*, Picung, Citronella

## 1. PENDAHULUAN

Kopi (*Coffea* sp) merupakan salah satu komoditas utama di Indonesia. Negara ini berada di urutan keempat sebagai produsen kopi terbesar di dunia, setelah Brazil, Vietnam, dan Kolombia (Nugroho, *et al.*, 2022). Komoditas unggulan ini merupakan salah satu sumber pendapatan utama bagi negara selain dari minyak dan gas, yang turut menambah devisa negara. Indonesia dijuluki sebagai negara agraris dengan penduduknya yang bermata pencaharian sebagai petani yang salah satunya adalah petani kopi. Dalam Buku Statistik Perkebunan tahun 2019-2021 disebutkan bahwa 98% luas areal kopi adalah milik Perkebunan Rakyat sisanya Perkebunan Besar dan produksi kopi Perkebunan Besar Nasional (PBN) setiap tahunnya selalu mengalami perubahan atau berfluktuatif seperti pada tahun 2017 produksi kopi PBN adalah sebesar 717.962 Ton kemudian pada tahun 2018 mengalami peningkatan sekitar 38.089 Ton sehingga produksi kopi PBN menjadi sebesar 756.051 ton. Namun pada tahun 2019 produksi kopi PBN menjadi sebesar 7.525 ton yang artinya mengalami penurunan sekitar 3.540 ton (Ditjenbun, 2021).

Salah satu faktor penurunan kualitas kopi adalah serangan hama penggerek buah kopi, *Hypothenemus hampei* Ferr (Girsang *et al.*, 2020; Meidiantoro *et al.*, 2024). Hama ini merupakan salah satu hama utama pada tanaman kopi karena dapat mengurangi produksi dan mutu kopi di Indonesia, serta di negara-negara penghasil kopi lainnya (Erfandari *et al.*, 2019). Kerusakan yang disebabkan oleh hama penggerek buah kopi meliputi tidak berkembangnya buah kopi dan mudah gugur, yang mengakibatkan penurunan hasil panen baik dari segi kuantitas maupun kualitas (Nadiawati *et al.*, 2023). Pengendalian hama sebaiknya dilakukan dengan insektisida

nabati yang terbuat dari tumbuhan dan ramah lingkungan, seperti tanaman picung dan serai wangi.

Menurut (Suhartati & Sari, 2015) tanaman picung mengandung asam sianida (HCN) yang ditemukan hampir di seluruh bagian tanaman, termasuk daun, biji, buah, kulit kayu, dan akar. Kandungan HCN yang sangat tinggi terdapat pada daging biji picung, sekitar 1.000-2.000 ppm. Asam sianida dapat mematikan serangga dengan menyerang pusat saraf. Selain itu, tanaman picung juga mengandung zat aktif seperti flavonoid dan saponin yang dapat membunuh serangga. Flavonoid mempengaruhi sistem pernapasan serangga, sedangkan saponin memengaruhi sistem pencernaan (Wiryadiputra *et al.*, 2014).

Tanaman serai wangi mengandung 37 jenis senyawa, dengan kandungan terbesar adalah sitronela (35,97%), nerol (17,28%), sitronelol (10,03%), geranyle acetate (4,44%), elemol (4,38%), limonen (3,98%), dan citronellyl acetate (3,51%). Kandungan sitronela, yang akan digunakan dalam insektisida nabati, bersifat racun dehidrasi yang dapat menyebabkan kematian serangga melalui kehilangan cairan secara terus-menerus (Nuraida *et al.*, 2021).

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan bulan November 2023, bertempat di laboratorium Perlindungan Tanaman Politeknik Negeri Jember. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah perlakuan pemberian ekstrak biji tanaman picung yang terdiri dari 4 taraf yaitu: P0 (kontrol 0%), P1 (ekstrak picung 15%), P2 (ekstrak picung 25%), P3 (ekstrak picung 35%), dan Faktor kedua adalah perlakuan pemberian ekstrak tanaman serai wangi yang terdiri dari 4 taraf yaitu: S0 (kontrol 0%), S1 (ekstrak serai wangi 15%), S2 (ekstrak serai wangi 25%), S3 (ekstrak serai wangi 35%). Rancangan acak lengkap faktorial ini terdiri dari 4x4 perlakuan sehingga menghasilkan 16 kombinasi perlakuan dengan 3 pengulangan. Setiap unit terdiri dari 5 ekor hama.

Parameter pengamatan meliputi mortalitas serangga uji, daya makan, perubahan fisik dan perilaku serangga uji, dan LT<sub>50</sub> (*Lethal Time Fifty*). Penelitian dianalisa uji anova jika F hitung lebih besar dari F tabel taraf 5%, maka akan dilanjut menggunakan Uji lanjut BNJ taraf 5%.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengaruh insektisida nabati tanaman picung (*Pangium edule*) dan serai wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap mortalitas hama penggerek buah kopi (*Hypothenemus hampei*) maka didapatkan data mortalitas serangga uji, perubahan fisik serangga uji, LT<sub>50</sub> dan daya makan serangga uji. Hasil anova dari data mortalitas disajikan pada Tabel 1.

#### 3.1 Mortalitas

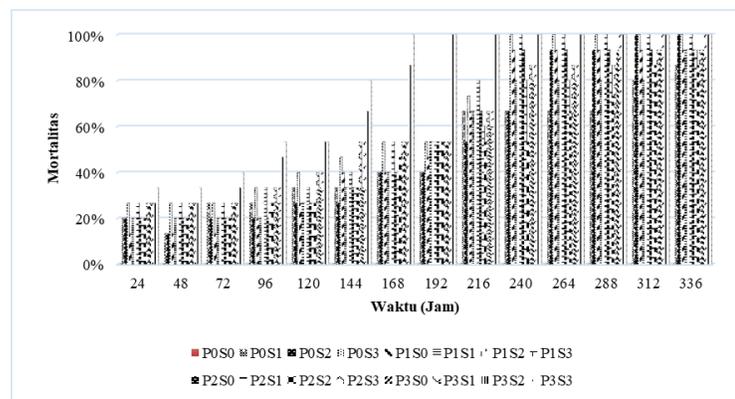
Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Anova Mortalitas

Parameter Pengamatan	Faktor P	Faktor S	Interaksi P X S	KK
Mortalitas 24 jam	ns	**	ns	7,50
Mortalitas 48 jam	ns	**	ns	6,84
Mortalitas 72 jam	**	**	ns	6,53
Mortalitas 96 jam	**	**	ns	6,23
Mortalitas 120 jam	**	**	ns	6,78
Mortalitas 144 jam	ns	ns	ns	12,96
Mortalitas 168 jam	**	**	**	5,37
Mortalitas 192 jam	**	**	**	7,35
Mortalitas 216 jam	**	**	**	6,37
Mortalitas 240 jam	**	**	**	6,01
Mortalitas 264 jam	**	**	**	5,97
Mortalitas 288 jam	**	**	**	6,00
Mortalitas 312 jam	**	**	**	4,30
Mortalitas 336 jam	**	**	**	3,13

Keterangan:

- ns : Tidak Berbeda Nyata
- \*\* : Berbeda Sangat Nyata
- Faktor P : Konsentrasi Picung
- Faktor S : Konsentrasi Serai Wangi
- Faktor P x S : Kombinasi Antara Konsentrasi Picung dan Konsentrasi Serai Wangi
- KK : Koefisien Keragaman

Berdasarkan tabel 1. Hasil rekapitulasi anova parameter mortalitas menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak picung pada pengamatan 72-120 jam dan 168-336 jam berbeda sangat nyata, sedangkan pada pengamatan 24-48 jam dan 144 jam tidak berbeda nyata, disebabkan ekstrak serai wangi tidak berpengaruh terhadap serangga uji. Perlakuan ekstrak serai wangi pada pengamatan 24-120 jam dan 168-336 jam berbeda sangat nyata, sedangkan pada pengamatan 144 jam tidak berbeda nyata, disebabkan ekstrak serai wangi tidak berpengaruh terhadap serangga uji. Interaksi antara ekstrak picung dengan ekstrak serai wangi pada pengamatan 168-336 jam berbeda sangat nyata sedangkan 24-144 jam tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa insektisida nabati efektif pada 168 jam dengan hasil berbeda sangat nyata.



Gambar 1. Diagram Mortalitas Setelah Aplikasi

Mortalitas Hama Pbko cenderung lebih tinggi pada perlakuan P3S3 karena dapat mematikan hama sampai 100% dihari ke-7 pada 168 jam dibandingkan perlakuan lainnya karena adanya interaksi antara ekstrak picung 35% + ekstrak serai wangi 35% yang merupakan konsentrasi paling tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Pengujian sampel (P3S3) dilakukan untuk membuktikan kadungan senyawa didalamnya serta sebagai pendukung dalam penelitian yang tertera pada tabei dibawah ini

Tabel 2. Hasil Uji Lab Kandungan Senyawa Dalam Larutan P3S3

No	Nama Senyawa	Kadar (%)
1	Asam Asetat	62,8 %
2	Flavanoid	11,8 %
3	Saponin	6,91 %

Tabel 2. menunjukkan bahwa kandungan asam asetat lebih tinggi daripada kandungan senyawa lainnya yaitu sekitar 62,8% dikarenakan penyimpanan pestisida yang terlalu lama sehingga terjadi proses fermentasi oleh adanya mikroorganisme yang akan membentuk senyawa asam asetat (Rahmawati *et al.*, 2021). Asam asetat adalah cairan organik yang bening dan tidak berwarna, memiliki bau cuka yang tajam. Asam asetat memiliki banyak kegunaan dalam medis dan pertanian untuk pembuatan obat dan pestisida. Asam asetat memiliki sifat racun seperti racun kontak yang dapat menyerang sistem pernapasan serta iritasi terhadap mata dan kulit. Paparan asam asetat yang berlebihan akan menimbulkan kesulitan bernapas, sakit kepala, kesulitan menelan hingga nyeri perut (Faizal, 2016). Kematian hama yang tinggi pada larutan P3S3 diduga karena terinfeksi oleh adanya asam asetat. Senyawa Flavanoid sekitar 11,8% dan Saponin 6,91% diduga merupakan kandungan dari ekstrak picung.

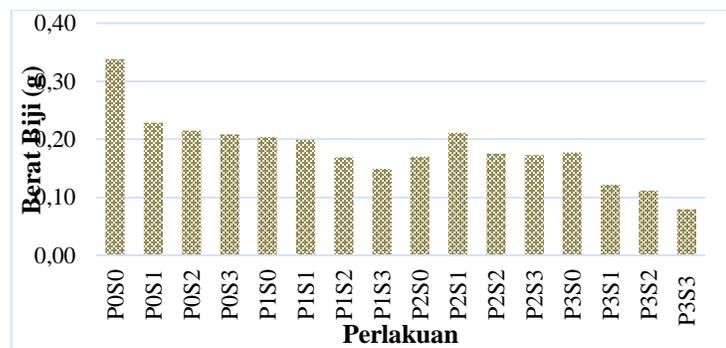
Beberapa komponen kimia yang terkandung dalam ekstrak picung yaitu asam sianida, flavonoid, dan saponin. Asam sianida adalah salah satu racun yang sangat toksik dan cepat bereaksi terhadap tubuh. Setelah memasuki tubuh, asam sianida dapat menghambat reaksi bolak-balik pada enzim sitokrom oksidase yang mengandung besi ( $Fe^{3+}$ ) di dalam sel. Ikatan kompleks antara enzim dan sianida mengganggu proses oksidasi, menghambat penggunaan oksigen dalam sel, dan mengakibatkan kematian sel. Saponin memengaruhi sistem pencernaan serangga dengan merusak struktur dan permeabilitas membran sel, yang menyebabkan kebocoran komponen sel dan akhirnya kematian serangga. Flavonoid, yang masuk ke mulut serangga melalui sistem pernapasan (spirakel) di permukaan tubuh, mengakibatkan gangguan saraf yang membuat serangga tidak bisa bernapas dan akhirnya mati (Wiryadiputra *et al.*, 2014). Sedangkan Ekstrak serai wangi mengandung komponen seperti sitronelal, geraniol, dan sitronelol yang bersifat racun terhadap serangga. Racun ini bekerja sebagai racun kontak, menyebabkan serangga kehilangan cairan secara terus-menerus hingga tubuh serangga kekurangan cairan (Saputra *et al.*, 2020).

Berdasarkan gambar 3.1 keefektifan insektisida nabati terhadap hama pbko dapat terlihat setelah hari ke-7 pada 168 jam. Insektisida nabati efektif mematikan hama

setelah 7 hari pengaplikasian. Beberapa perlakuan memiliki nilai mortalitas yang sama disebabkan karena banyaknya hama yang digunakan dalam pengamatan hanya berjumlah 5 sehingga perbedaan persentasenya kurang signifikan. Perpindahan tempat hama Pbko dari kebun kopi yang merupakan luar ruangan menuju ke laboratorium yang merupakan dalam ruangan juga mempengaruhi cepat lambatnya kematian hama pbko meskipun telah dilakukan penyesuaian adaptasi terhadap hama. Penurunan kadar senyawa sianida dalam bahan ekstrak dapat disebabkan oleh penyimpanan ekstrak picung yang terlalu lama. Dilaporkan bahwa penyimpanan terbuka selama dua hari dapat menurunkan kadar sianida lebih dari 50% (Wiryadiputra *et al.*, 2014). Percobaan ini diduga kurang efektif dikarenakan adanya ketidakstabilan kadar senyawa dalam bahan ekstrak picung.

### 3.2 Daya Makan

Berdasarkan diagram pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan P3S3 (ekstrak picung 35% + serai wangi 35%) lebih sedikit memakan buah kopi daripada perlakuan lainnya. Pernyataan di atas terjadi karena pada perlakuan P3S3 lebih cepat mencapai kematian 100% pada hari ke-7 sehingga hama pbko hanya memakan biji kopi sebanyak 0,08gram selama 7 hari, sedangkan pada perlakuan kontrol hama pbko dapat memakan biji kopi sebanyak 0,34 gram. Semakin kecil nilai daya makan maka semakin sedikit hama Pbko memakan biji kopi dan semakin cepat menginfeksi hama Pbko.



Gambar 2. Uji daya makan

Penurunan nafsu makan pada hama Pbko disebabkan oleh kandungan senyawa dalam insektisida nabati dari ekstrak picung dan serai wangi. Senyawa sitronelal yang

terdapat dalam minyak serai wangi berfungsi sebagai bahan insektisida dengan sifat antifeedant dan repelen (Octriana *et al.*, 2021). Afifah *et al* (2015) menyatakan bahwa peningkatan mortalitas pada hama dapat disebabkan oleh adanya senyawa aktif yang bersifat antiifedant pada insektisida nabati sehingga dapat menurunkan aktivitas makan pada hama. Senyawa Flavanoid yang terkandung dalam ekstrak picung juga merupakan penyebab serangga kehilangan nafsu makan. Flavonoid adalah salah satu senyawa racun, yang memiliki ciri khas bau tajam dan rasa pahit yang dapat menghambat nafsu makan serangga (Sanjaya *et al.*, 2021; Nugroho *et al.*, 2024; Nugroho *et al.*, 2023).

Daging biji picung juga mengandung senyawa golongan alkaloid, flavonoid, tannin, dan sianida (Ranikasari, 2021). Senyawa diatas dapat menghambat reseptor perasa di mulut serangga, sehingga dapat membuat serangga mati kelaparan karena tidak dapat mengenali makanannya. Tannin memiliki daya racun kuat (Nugroho, *et al.*, 2022). Tanin berfungsi sebagai mekanisme pertahanan tanaman terhadap serangga dengan cara menghalangi proses pencernaan makanan pada serangga, karena tanin mengikat protein dalam sistem pencernaan yang diperlukan untuk pertumbuhan serangga.

### 3.3 Perubahan Fisik dan Perilaku



Perbesaran 0,75

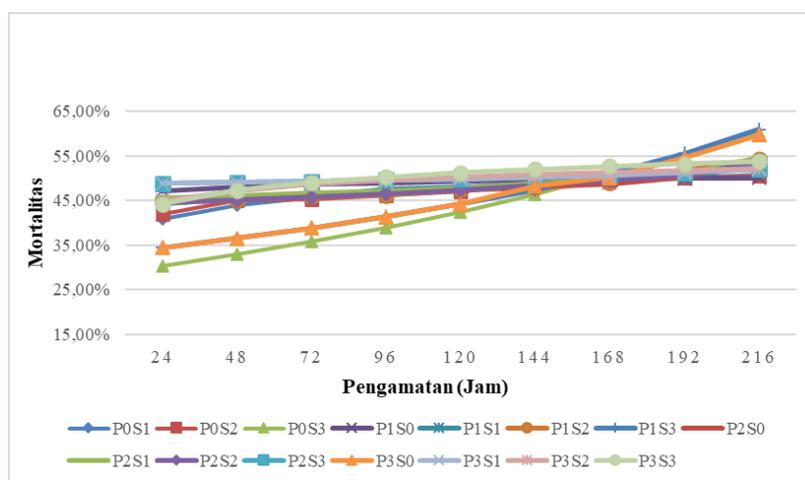
Gambar 3. Perubahan Fisik Setelah 14 Hari Aplikasi

Berdasarkan pengamatan selama 14 hari, hama Pbko yang terinfeksi insektisida nabati dari ekstrak biji picung dan serai wangi mengalami perubahan perilaku serta perubahan fisik. Perubahan perilaku yang terjadi yaitu dari segi gerakan tubuh. Hama Pbko yang cenderung aktif bergerak dan terbang serta memiliki nafsu makan tinggi berubah menjadi lemah, tidak bergerak dan nafsu makan berkurang setelah diaplikasikan insektisida nabati. Sedangkan perubahan fisik yang terjadi yaitu dari segi warna tubuh. Tubuh hama Pbko yang awalnya berwarna coklat muda, berubah menjadi coklat kehitaman setelah terpapar insektisida nabati. Pernyataan diatas didukung oleh (Fiskasari, 2014) yang menyatakan bahwa serangga yang mati disebabkan insektisida nabati tubuhnya akan menjadi kecil, berwarna kegelapan dan tidak bergerak. Perubahan warna tubuh serangga menjadi hitam disebabkan oleh terhambatnya kerja salah satu enzim dalam tubuh serangga. Senyawa kimia yang bersifat racun dalam insektisida nabati berfungsi sebagai penghambat enzim kolinesterase pada sistem saraf (Juleha *et al.*, 2022). Menurut (Madusari, 2018) enzim kolinesterase adalah enzim yang berperan dalam pemberian warna pada tubuh serangga.

Perubahan warna pada hama Pbko dapat dilihat dari gambar yang menunjukkan bahwa perlakuan P3S3 dengan pemberian konsentrasi ekstrak picung 35% + konsentrasi serai wangi 35% mengalami perubahan warna yang sangat mencolok daripada perlakuan yang lain yaitu berwarna coklat kehitaman. Dari pernyataan tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka akan semakin gelap perubahan warna yang terjadi pada kutikula hama Pbko. Perlakuan P3S3 pada hari ke-7 telah mengalami perubahan warna menjadi coklat kehitaman setelah kematian sedangkan pada perlakuan POS0 (kontrol) hanya disemprot aquadest tidak mengalami perubahan warna dan tetap hidup hanya saja lemah dan terlihat lemas. Hal ini diduga karena penempatan sampel uji yang berdekatan sehingga hama tersebut dapat terpapar insektisida nabati melalui indra penciumnya.

### 3.4 Lethal Time 50% ( $LT_{50}$ )

Lethal Time 50% ( $LT_{50}$ ) adalah waktu yang diperlukan untuk mematikan 50% dari serangga uji. Perhitungan  $LT_{50}$  menggunakan analisis probit. Dalam perhitungan  $LT_{50}$  harus memperhatikan dan mengamati hama setiap 24 jam sekali atau sehari sekali untuk mengetahui jumlah hama yang mati. Hasil analisis probit  $LT_{50}$  dan garis persamaan regresi setiap perlakuan macam Picung dan macam Serai Wangi disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Garis Persamaan Regresi  $LT_{50}$

Grafik regresi pada Gambar 4. menunjukkan perlakuan dengan konsentrasi yang tinggi menyebabkan mortalitas yang lebih cepat yaitu pada perlakuan P3S3 dengan konsentrasi picung 35% + Serai Wangi 35%. Yuniarti (2016) menyatakan bahwa Insektisida dengan konsentrasi rendah mengandung sedikit bahan aktif, sehingga kemampuannya untuk memasuki tubuh serangga dan membunuhnya menjadi lebih lambat. Pada gambar 3.3 juga dapat dilihat bahwa rata-rata kematian 50% terjadi setelah 4-6 hari setelah aplikasi sejalan dengan pernyataan (Bayu *et al.*, 2021) bahwa kematian serangga umumnya terjadi 3-4 hari setelah aplikasi. Faktor lain yang mempengaruhi lamanya kematian serangga adalah tekstur tubuhnya; semakin keras dan tebal kulit serangga, semakin sulit dan lama senyawa dalam insektisida nabati untuk menginfeksi serangga (Aprianti *et al.*, 2023).

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan setiap parameter, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ekstrak biji tanaman picung berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas hama penggerek buah kopi pada 72 jam setelah aplikasi.
2. Ekstrak batang tanaman serai wangi berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas hama penggerek buah kopi pada 24 jam setelah aplikasi.
3. Interaksi antara ekstrak biji tanaman picung dan ekstrak batang tanaman serai wangi berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas hama penggerek buah kopi pada 168 jam setelah aplikasi.

### 4.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan,

1. Melakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui keefektifan insektisida nabati ekstrak biji picung dan batang serai wangi dengan konsentrasi berbeda pada hama penggerek buah kopi di lapang.
2. Melaksanakan penelitian insektisida nabati ekstrak biji picung dan batang serai wangi menggunakan 10 ekor hama penggerek buah kopi agar persentase mortalitasnya lebih signifikan.
3. Untuk peneliti selanjutnya, hama penggerek buah kopi dan insektisida yang akan digunakan tidak boleh disimpan terlalu lama karena dapat menyebabkan kematian hama dan berkurangnya kandungan senyawa pada insektisida.

## 5. REFERENSI

Afifah, F., Sri Rahayu, Y., & Faizah, U. (2015). Efektivitas Kombinasi Filtrat Daun Tembakau ( *Nicotiana tabacum* ) dan Filtrat Daun Paitan ( *Thitonia diversifolia* ) sebagai Pestisida Nabati Hama Walang Sangit ( *Leptocorisa oratorius* ) pada Tanaman Padi. *Lentera Bio*,

4(1), 25–31.

- Aprianti, N. A., Afifah, L., Sugiarto, & Kurniati, A. (2023). Invektivitas Cendawan Entomopatogen *Beauveria Bassiana* Untuk Mengendalikan Hama Boleng *Cylas Formicarius* F. *Jurnal Agrotech*, 13(1), 11–17.
- Arfianto, F. 2016. Pengendalian Hama Kutu Daun Coklat Pada Tanaman Cabe Menggunakan Insektisida Organik Ekstrak Serai Wangi. *Anterior Jurnal*, 16(1), 57 – 66.
- Bayu, M. S. Y. I., Prayogo, Y., & Indiati, S. W. (2021). *Beauveria bassiana*: Biopestisida Ramah Lingkungan dan Efektif untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman. *Buletin Palawija*, 19(1), 41.
- Ditjenbun. (2021). *Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2021-2023*. Sekretariat Ditjenbun.
- Erfandari, O., Hamdani, H., & Supriyatdi, D. (2019). Identifikasi Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Angrek Bulan. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 19(3), 250.
- Faizal, M. 2016. Uji Efektivitas Penggunaan Larutan Asam Asetat Terhadap Serangan Hama Wereng Coklat (*Nilaparvata lugens*) Pada Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Varietas Ciharang. *Skripsi*. Universitas Sultan Agung Tirtayasa.
- Fiskasari, L. (2014). Studi Potensi Insektisida Nabati Ekstrak Daun Majapahit (*Crescentia cujete*) Terhadap Larva Grayak (*Spodoptera litura*). *Thesis*, 37.
- Girsang, W., Purba, R., & Rudiyantono. (2020). The Intensity of Pest Attack Coffee Borer (*Hypothenemus Hampei* Ferr.) At The Age Level Of Different Coffee Plants And Control Efforts Utilize The Atraktan. *Journal Tabaro*, 4(1), 27–34.
- Juleha, S., Afifah, L., Sugiarto, Surjana, T., & Yustiano, A. (2022). Potensi Daun Pepaya (*Carica Papaya* L.) Sebagai Racun Kontak Dan Penolak Makan Terhadap *Spodoptera Frugiperda*. *Jurnal Agrotech*, 12(2), 66–72.
- Madusari, S. (2018). Uji Pendahuluan Pengaruh Ekstrak *Carica Papaya* (*Caricaceae*) Terhadap Mortalitas Larva *Setothosea Asigna* Van Eecke. *Jurnal Teknologi*, 10(1), 47–58.
- Meidiantoro, K., Nugroho, S. A., Asmono, S. L., Handayani, H. T., & Novenda, I. L. (2024, October). Uji Efektivitas Atraktan Terhadap Serangan Hama PBKO (*Hypothenemus hampei* Ferr.): Menggunakan Senyawa Etanol, Metanol dan Ekstrak Biji Kopi. In *Agropross: National Conference Proceedings of Agriculture* (pp. 439-445).
- Nadiawati, S., Adrinal, A., & Efendi, S. (2023). Perbandingan Tingkat Kerusakan Buah Kopi Oleh Hama Penggerek (*Hypothenemus hampei* Ferr.) pada Perkebunan Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) dengan Ketinggian Berbeda. *Media Pertanian*, 8(1), 47–58.
- Nugroho, S. A., Bagiatus, S., Setyoko, U., Fatimah, T., Novenda, I. L., & Pujiastuti, P. (2022). Pengaruh ZPT Nabati Dan Media Tumbuh Terhadap Perkembangan Kopi Robusta. *Jurnal Biosense*, 5(2), 62–76.
- Nugroho, S. A., Setyoko, U., Fatimah, T., & Novenda, I. L. (2022). Pengaruh Alelopati Tanaman Gamal (*Glericida manuculata*) Dan Kirinyuh (*Eupatorium odoratum*) Terhadap Perkecambah Kacang Hijau (*Vigna radiata*). *Agropross: National*

- Conference Proceedings of Agriculture*, 180–188.
- Nugroho, S. A., & Salim, A. (2023). Pengaruh Herbisida Nabati Untuk Menekan Pertumbuhan Gulma *Tridax procumbens* Pada Kebun Jeruk. *Jurnal Biosense*, 6(02), 255-264.
- Nugroho, S. A., Salim, A., Jumiatur. (2024, May). Identification and Potential of Secondary Metabolism of Weeds as Bio Herbicides in Environmentally Friendly Citrus Cultivation. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1338, No. 1, p. 012013). IOP Publishing.
- Nuraida, Hariani, F., & Jumairoh, S. (2021). Efektivitas Ekstrak Serai Wangi terhadap Mortalitas Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) pada Tanaman Kubis (*Brassica oleracea*) di Laboratorium. *Jurnal Agrofolum*, 26–34.
- Octriana L., Budiyanti T., Prihatini R., & Fatria D. 2021. Viabilitas Genetik Hibrida Silang Tunggal, Ganda Dan Tiga Arah Pepaya (*Carica papaya*). *Jurnal Internasional Ilmu Konservasi*. 12(3), 1179-1188
- Rahmawati, R., Azis, N. N., & Clarita, L. (2021). Penetapan Kadar Asam Asetat Pada Cuka Nira Aren (*Arenga Pinnata* Merr.) Berdasarkan Lama Penyimpanan. *Jurnal Medika*, 6(1), 16–22.
- Ranikasari, Y. (2021). *Efektivitas Ekstrak Buah Kepayang (Pangium Edule Reinw) Terhadap Laju Makan Dan Mortalitas Rayap Coptotermes Gestroi*.
- Rusda, I.2014. Keefektifan Tanaman Picung (*Pangium edule* Reinw) Terhadap Mortalitas Hama Penggerek Buah Kopi (*Hypothenemus hampei* Ferr). *Skripsi*. Jurusan Pendidikan Mipa Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan. Univesitas Jember.
- Saputra, A. A., Mulyadi, D., & Khumaisah, L. L. (2020). Uji Efektivitas Formula E-Liquid Minyak Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) sebagai Repelan terhadap *Aedes aegypti*. *Chimica et Natura Acta*, 8(3), 126.
- Suhartati, & Sari, R. (2015). Pangi (*Pangium Edule* Reinw.) Sebagai Tanaman Serbaguna Dan Sumber Pangan. *Ramdana Sari Dan Suhartati*. *Ramdana Sari*, 23–38.
- Swasono, F., Santoso, M. & Nihayati, E. 2015. Pengaruh Cekaman Air Dan Kombinasi Pupuk Nitrogen Dan Kalium Terhadap Pertumbuhan Dan Kadar Minyak Atsiri Tanaman Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(7).
- Tarore, D., Kotambunan, Oldi F. & Salaki, Christina L. 2019. Efektivitas Ekstrak Serai Wangi (*Cymbopogon nardus*) sebagai Insektisida Nabati untuk Pengendalian Larva *Crocidolomia pavonana* Zell. pada Tanaman Kubis. *Jurnal Entomologi dan Fitopatologi*, 1(1), 1-9.
- Wiryadiputra, S., Rusda, I., Iis Nur Asyiah, D., Perlindungan Tanaman, P., & Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, P. (2014). Pengaruh Ekstrak Tanaman Picung (*Pangium edule*) Sebagai Pestisida Nabati Terhadap Mortalitas Penggerek Buah Kopi. *Pelita Perkebunan*, 30(3), 220–228.
- Yunianti. 2016. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle*) Sebagai Insektisida Alami Terhadap Mortalitas Walang Sangit (*Leptocorisa acuta*). *Skripsi*. Universitas Santa Dharma.