



# EFEKTIVITAS PESTISIDA ALAMI BERBAHAN DASAR DAUN SIRSAK PADA HAMA TANAMAN TERUNG

Novita Debora Zega<sup>1)</sup>, Edwin Kaskar Jaya Lase<sup>2)</sup>, Jul Krisman Hura<sup>3)</sup>, Murniwati Gulo<sup>4)</sup>

<sup>1)</sup> Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia

Email: [zegadebora15@gmail.com](mailto:zegadebora15@gmail.com)

<sup>2)</sup> Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia

Email: [edwinlase05@gmail.com](mailto:edwinlase05@gmail.com)

<sup>3)</sup> Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia

Email: [julhura06@gmail.com](mailto:julhura06@gmail.com)

<sup>4)</sup> Agroteknologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia

Email: [murniwatigulo726@gmail.com](mailto:murniwatigulo726@gmail.com)

## Abstract

This research evaluates the effectiveness of soursop leaf extract (*Annona muricata*) as a natural pesticide in controlling pests on eggplant plants (*Solanum melongena*). The use of natural pesticides is an environmentally friendly alternative to reduce the negative impact of chemical pesticides on the environment and human health. Soursop leaf extract is obtained through a manual crushing method without solvents and applied directly to eggplant plants infected with pests, especially aphids (*Aphididae*) and fruit caterpillars (*Leucinodes orbonalis*). Observations were made within 24 hours to assess changes in pest populations after application. The results of the study showed that soursop leaf extract was able to reduce the pest population significantly, with the majority of pests experiencing disturbances in their feeding activity or death after treatment. The effectiveness of this natural insecticide is thought to come from the content of bioactive compounds such as acetogenin, flavonoids and alkaloids which play a role in inhibiting pest metabolism. Although initial results show positive potential, further research is needed to test its long-term effectiveness and impact on eggplant plant growth and productivity. This study contributes to the development of more sustainable pest control methods in organic farming systems.

**Keywords:** Natural Pesticides; Soursop Leaves; Eggplant Plants; Pest Control; Sustainable Agriculture.

## Abstrak

Penelitian ini mengevaluasi efektivitas ekstrak daun sirsak (*Annona muricata*) sebagai pestisida alami dalam mengendalikan hama pada tanaman terung (*Solanum melongena*). Penggunaan pestisida alami menjadi alternatif ramah lingkungan untuk mengurangi dampak negatif pestisida kimia terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Ekstrak daun sirsak diperoleh melalui metode penghancuran manual tanpa pelarut dan diaplikasikan langsung pada tanaman terung yang terinfeksi hama, khususnya kutu daun (*Aphididae*) dan ulat buah (*Leucinodes orbonalis*). Pengamatan dilakukan dalam 24 jam untuk menilai perubahan populasi hama setelah aplikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sirsak mampu menurunkan populasi hama secara signifikan, dengan sebagian besar hama mengalami gangguan aktivitas makan atau kematian setelah perlakuan. Efektivitas insektisida alami ini diduga berasal dari kandungan senyawa bioaktif seperti acetogenin, flavonoid, dan alkaloid yang berperan dalam menghambat metabolisme hama. Meskipun hasil awal menunjukkan potensi positif, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menguji efektivitas jangka panjang serta dampaknya terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman terung. Studi ini memberikan kontribusi dalam pengembangan metode pengendalian hama yang lebih berkelanjutan dalam sistem pertanian organik.

**Kata kunci:** Pestisida Alami; Daun Sirsak; Tanaman Terung; Pengendalian Hama; Pertanian Berkelanjutan.



## LATAR BELAKANG

Tanaman terung (*Solanum melongena*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dibudidayakan di berbagai daerah. Namun, produksi tanaman terung sering mengalami kendala akibat serangan hama, seperti kutu daun (*Aphididae*) dan ulat buah (*Leucinodes orbonalis*), yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas hasil panen. Untuk mengatasi permasalahan ini, penggunaan pestisida kimia menjadi solusi utama yang diterapkan oleh petani. Meskipun efektif dalam membasmi hama, pestisida kimia memiliki dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia, seperti pencemaran tanah dan air, resistensi hama, serta risiko toksisitas bagi manusia dan organisme non-target.

Sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan, penggunaan pestisida alami berbasis bahan tumbuhan mulai dikembangkan. Salah satu tanaman yang memiliki potensi sebagai pestisida alami adalah daun sirsak (*Annona muricata*). Daun sirsak mengandung senyawa bioaktif seperti acetogenin, flavonoid, tanin, dan alkaloid yang diketahui memiliki sifat insektisida alami. Senyawa-senyawa ini bekerja dengan cara menghambat metabolisme serangga, mengganggu sistem saraf, serta bertindak sebagai antifeedant (penghambat makan) bagi hama tanaman.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas ekstrak daun sirsak sebagai pestisida alami dalam mengendalikan hama tanaman terung. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat memberikan solusi alternatif yang lebih aman dan berkelanjutan dalam sistem pertanian, sekaligus mengurangi ketergantungan terhadap pestisida kimia sintetis.

Dalam beberapa tahun terakhir, pertanian berkelanjutan menjadi fokus utama dalam upaya meningkatkan produksi pangan tanpa merusak lingkungan. Penggunaan pestisida kimia yang berlebihan telah menimbulkan berbagai permasalahan, seperti pencemaran tanah dan air, penurunan keanekaragaman hayati, serta meningkatnya resistensi hama terhadap bahan kimia. Oleh karena itu, pencarian alternatif pengendalian hama yang lebih ramah lingkungan menjadi sangat penting.

Salah satu pendekatan yang mulai banyak dikembangkan adalah pemanfaatan pestisida alami berbasis bahan tumbuhan. Daun sirsak (*Annona muricata*) telah banyak diteliti karena kandungan senyawa bioaktifnya yang berpotensi sebagai insektisida alami. Acetogenin, sebagai senyawa utama dalam daun sirsak, diketahui memiliki sifat racun terhadap berbagai jenis serangga dengan menghambat sistem pernapasan dan metabolisme energi hama. Selain itu, senyawa flavonoid dan tanin dalam daun sirsak juga berperan sebagai

antifeedant yang mengurangi nafsu makan hama, sehingga membantu menekan populasi mereka secara alami.

Penelitian mengenai efektivitas pestisida alami berbasis daun sirsak masih terus berkembang. Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak daun sirsak efektif dalam mengendalikan serangga hama pada tanaman hortikultura, seperti cabai dan tomat. Namun, penelitian spesifik mengenai dampaknya terhadap hama pada tanaman terung masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak daun sirsak dalam mengendalikan hama tanaman terung, serta menilai dampaknya terhadap kesehatan tanaman.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat ditemukan alternatif pengendalian hama yang lebih aman dan berkelanjutan bagi pertanian. Dengan demikian, penggunaan pestisida alami seperti ekstrak daun sirsak dapat menjadi solusi inovatif yang tidak hanya mengurangi dampak negatif pestisida kimia, tetapi juga meningkatkan kesadaran petani terhadap praktik pertanian organik dan ramah lingkungan.

## METODOLOGI PENELITIAN

### 1.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan uji coba langsung di lapangan untuk menilai efektivitas ekstrak daun sirsak (*Annona muricata*) sebagai pestisida alami terhadap hama pada tanaman terung (*Solanum melongena*). Percobaan dilakukan dalam satu kali aplikasi dengan pengamatan selama 24 jam untuk menilai perubahan populasi hama setelah perlakuan.

### 1.2 Alat dan Bahan

#### 1.2.1 Alat:

- Alat penghancur (blender manual atau alat tumbuk)
- Saringan atau kain penyaring
- Wadah penyimpanan ekstrak
- Semprotan tanaman (sprayer)

#### 1.2.2 Bahan:

- Daun sirsak segar (*Annona muricata*)
- Air bersih (untuk mencuci daun, bukan sebagai pelarut)
- Tanaman terung (*Solanum melongena*) yang terinfeksi hama

### 1.3 Prosedur Penelitian

#### 1.3.1 Pengolahan Ekstrak Daun Sirsak

- Daun sirsak segar dikumpulkan dari pohon yang sehat dan dicuci bersih menggunakan air mengalir.
- Daun dihancurkan menggunakan alat tumbuk atau blender manual hingga menghasilkan ekstrak kasar.



- c) Ekstrak yang dihasilkan disaring menggunakan kain penyaring untuk memisahkan cairan dari ampasnya.
- 4.1. Aplikasi pada Tanaman Terung
- a) Tanaman terung yang terinfeksi hama disiapkan sebagai objek penelitian.
  - b) Ekstrak daun sirsak dimasukkan ke dalam sprayer.
  - c) Ekstrak disemprotkan secara merata pada bagian daun, batang, dan buah tanaman yang terinfeksi hama.
- 5.1. Pengamatan
- a) Pengamatan dilakukan setiap 2 jam sekali selama 24 jam setelah aplikasi ekstrak daun sirsak.
  - b) Parameter yang diamati meliputi jumlah hama sebelum dan sesudah aplikasi, perubahan perilaku hama, dan kondisi tanaman setelah perlakuan.
  - c) Data hasil pengamatan dicatat dan dianalisis secara deskriptif untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak daun sirsak sebagai pestisida alami.
- 6.1. Variabel Penelitian
- a) Variabel Bebas: Konsentrasi ekstrak daun sirsak yang digunakan dalam aplikasi.
  - b) Variabel Terikat: Jumlah hama yang tersisa setelah aplikasi dan perubahan perilaku hama.
  - c) Variabel Kendali:
    - o Jenis tanaman (tanaman terung).
    - o Jenis hama yang menyerang tanaman.
    - o Frekuensi penyemprotan (hanya satu kali aplikasi).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas ekstrak daun sirsak (*Annona muricata*) sebagai pestisida alami terhadap hama pada tanaman terung (*Solanum melongena*). Pengamatan dilakukan selama 24 jam setelah aplikasi ekstrak daun sirsak dengan mencatat perubahan populasi hama serta respons tanaman terhadap perlakuan.

#### 2.1. Perubahan Populasi Hama

- a) Sebelum aplikasi: Rata-rata populasi hama pada tanaman terung adalah 15–18 ekor per tanaman, terdiri dari kutu daun (*Aphididae*) dan ulat buah (*Leucinodes orbonalis*).
- b) Setelah aplikasi dalam 24 jam: Terjadi penurunan populasi hama sekitar 40–60%. Beberapa hama terlihat melemah, sementara yang lain meninggalkan tanaman atau mati.

#### 2.2. Pengaruh terhadap Tanaman

- a) Tidak ditemukan dampak negatif yang signifikan pada kondisi daun, batang, atau buah tanaman setelah aplikasi ekstrak daun sirsak.
- b) Tanaman tetap dalam kondisi baik, menunjukkan bahwa pestisida alami ini tidak menyebabkan fitotoksisitas dalam jangka pendek.

### 3.3. Pembahasan

#### 3.3.1. Efektivitas Ekstrak Daun Sirsak sebagai Pestisida Alami

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sirsak mampu menurunkan populasi hama tanaman terung secara signifikan dalam waktu singkat. Senyawa bioaktif seperti acetogenin, flavonoid, dan alkaloid yang terkandung dalam daun sirsak diketahui memiliki efek insektisida alami. Acetogenin bekerja dengan cara menghambat sistem respirasi mitokondria serangga, menyebabkan gangguan metabolisme yang berujung pada kematian hama.

Selain itu, ekstrak daun sirsak juga berperan sebagai repelan (penolak hama) dan antifeedant (penghambat makan), yang membuat hama enggan mendekati tanaman yang telah disemprot. Hal ini menjelaskan mengapa banyak hama terlihat meninggalkan tanaman setelah aplikasi.

#### 3.2. Perbandingan dengan Pestisida Kimia

Meskipun efektivitas ekstrak daun sirsak cukup tinggi dalam penelitian ini, efektivitasnya masih lebih rendah dibandingkan pestisida kimia sintetis yang bekerja lebih cepat dan lebih kuat dalam membunuh hama. Namun, keunggulan pestisida alami dari daun sirsak terletak pada keamanannya terhadap lingkungan, tidak menyebabkan pencemaran tanah dan air, serta tidak menimbulkan resistensi hama dalam jangka panjang.

#### 3.3. Keterbatasan dan Rekomendasi Penelitian Lanjutan

Beberapa keterbatasan dalam penelitian ini antara lain:

- a) Durasi Pengamatan: Penelitian hanya dilakukan dalam satu hari, sehingga belum dapat diketahui dampak jangka panjang terhadap populasi hama dan pertumbuhan tanaman.
- b) Metode Ekstraksi Sederhana: Ekstrak daun sirsak diperoleh dengan metode tumbukan tanpa pelarut, sehingga kemungkinan konsentrasi senyawa aktif yang dihasilkan masih rendah.
- c) Frekuensi Aplikasi: Penyemprotan hanya dilakukan satu kali, sehingga belum diketahui efektivitasnya jika diaplikasikan secara berulang dalam jangka waktu tertentu.

#### 3.4. Mekanisme Kerja Senyawa Aktif dalam Daun Sirsak

Efektivitas ekstrak daun sirsak sebagai pestisida alami berkaitan erat dengan kandungan senyawa bioaktifnya. Beberapa mekanisme kerja utama dari senyawa aktif dalam daun sirsak terhadap hama adalah sebagai berikut:

##### A). Efek Insektisida (Racun bagi Hama)

Acetogenin dalam daun sirsak menghambat enzim yang berperan dalam sistem respirasi mitokondria serangga, menyebabkan gangguan produksi energi dan akhirnya kematian hama.

Efek ini mirip dengan cara kerja pestisida sintetis, tetapi lebih selektif terhadap serangga tertentu tanpa merusak lingkungan.

##### B). Repelan (Penolak Hama)

Senyawa flavonoid dan alkaloid dalam daun sirsak diketahui memiliki sifat repelan yang membuat serangga enggan mendekati tanaman yang telah disemprot.

---



Hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah aplikasi ekstrak, beberapa hama berpindah ke tanaman lain yang tidak diberi perlakuan.

#### C). Antifeedant (Penghambat Makan Hama)

Tanin yang terkandung dalam daun sirsak menyebabkan rasa pahit yang tidak disukai oleh serangga herbivora, sehingga menghambat aktivitas makan hama pada tanaman terung.

Hal ini berdampak pada penurunan serangan hama secara perlahan, meskipun tidak langsung menyebabkan kematian instan.

#### D). Pengaruh terhadap Siklus Hidup Hama

Penelitian ini hanya mengamati efek dalam 24 jam pertama, tetapi beberapa penelitian lain menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak daun sirsak secara berkala dapat menghambat siklus hidup hama, terutama pada fase larva dan nimfa.

Dengan aplikasi berulang, populasi hama dapat ditekan secara lebih efektif dalam jangka panjang.

### 3.5 Tantangan dan Peluang dalam Penggunaan Pestisida Alami

Meskipun penelitian ini menunjukkan efektivitas awal yang baik, ada beberapa tantangan yang perlu diperhatikan dalam implementasi ekstrak daun sirsak sebagai pestisida alami dalam skala pertanian yang lebih luas:

#### 1. Konsentrasi dan Stabilitas Ekstrak

Metode ekstraksi yang digunakan masih sederhana, yaitu dengan penghancuran manual tanpa pelarut. Konsentrasi senyawa aktif dalam ekstrak dapat bervariasi, sehingga efektivitasnya belum konsisten.

Untuk meningkatkan stabilitas, penelitian lanjutan dapat mencoba teknik ekstraksi menggunakan pelarut organik atau metode ekstraksi panas untuk mendapatkan senyawa aktif dalam jumlah optimal.

#### 2. Daya Tahan terhadap Lingkungan

Karena ekstrak daun sirsak berbasis air, senyawa aktifnya dapat lebih cepat terdegradasi oleh sinar matahari atau hujan.

Dibutuhkan formulasi yang lebih stabil, misalnya dengan mencampurkan ekstrak dalam larutan minyak nabati atau surfaktan alami untuk meningkatkan daya lekatnya pada tanaman.

#### 3. Efek pada Mikroorganisme Tanah dan Serangga Non-Target

Meskipun pestisida alami umumnya lebih aman, perlu dilakukan studi lebih lanjut mengenai dampaknya terhadap mikroorganisme tanah dan serangga yang bermanfaat seperti lebah dan predator alami hama.

#### 4. Penerimaan oleh Petani

Salah satu tantangan terbesar dalam penerapan pestisida alami adalah penerimaan oleh petani. Banyak petani masih lebih memilih pestisida kimia karena efeknya yang lebih cepat terlihat.

Oleh karena itu, edukasi dan sosialisasi mengenai manfaat jangka panjang pestisida alami harus ditingkatkan agar lebih banyak petani beralih ke metode ini.

### 3.6 Implikasi dalam Pertanian Berkelanjutan

Penelitian ini memberikan wawasan baru dalam pengembangan teknologi pestisida alami berbasis daun sirsak. Jika digunakan secara efektif, pestisida alami ini dapat berkontribusi dalam:

- Mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia, yang berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan manusia.
- Mendukung pertanian organik, dengan menyediakan solusi pengendalian hama yang lebih aman.
- Menekan biaya produksi petani, karena daun sirsak mudah ditemukan dan dapat diolah secara sederhana tanpa memerlukan bahan kimia tambahan.

### 3.7 Potensi Pengembangan dan Inovasi dalam Penggunaan Ekstrak Daun Sirsak

Berdasarkan hasil penelitian ini, ekstrak daun sirsak terbukti memiliki potensi sebagai pestisida alami yang dapat menekan populasi hama pada tanaman terung. Namun, agar lebih efektif dan dapat diterapkan dalam skala yang lebih luas, beberapa inovasi dalam formulasi dan metode aplikasinya perlu dikembangkan.

#### 1. Peningkatan Efektivitas Melalui Modifikasi Ekstraksi

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini masih sederhana, yaitu dengan cara penghancuran manual tanpa pelarut. Beberapa metode yang dapat meningkatkan efektivitas ekstrak meliputi:

- Ekstraksi menggunakan pelarut organik seperti etanol atau metanol untuk meningkatkan konsentrasi senyawa aktif acetogenin dan flavonoid.
- Mikroenkapsulasi ekstrak dengan bahan alami seperti pati atau gum arab untuk meningkatkan stabilitas dan memperpanjang daya kerja pestisida di lapangan.
- Fermentasi ekstrak daun sirsak untuk menghasilkan senyawa bioaktif tambahan yang dapat meningkatkan efektivitas insektisida alami.

#### 2. Pengujian Efektivitas pada Hama Lain

Penelitian ini berfokus pada kutu daun (Aphididae) dan ulat buah (Leucinodes orbonalis) sebagai hama utama pada tanaman terung. Untuk memperluas aplikasi pestisida alami ini, perlu dilakukan uji coba terhadap:

- Hama lain pada tanaman hortikultura, seperti lalat buah (*Bactrocera* spp.) pada cabai atau tomat.
- Hama pada tanaman pangan, seperti wereng (*Nilaparvata lugens*) pada padi.
- Dampak terhadap predator alami hama, seperti kepik (*Coccinellidae*) atau laba-laba, untuk memastikan tidak mengganggu keseimbangan ekosistem pertanian.

#### 3. Formulasi Pestisida Alami yang Lebih Stabil

Salah satu tantangan utama dalam penggunaan pestisida alami adalah daya tahannya di lingkungan. Formulasi pestisida berbasis daun sirsak dapat ditingkatkan dengan:



- a) Menambahkan zat perekat alami, seperti minyak kelapa atau lidah buaya, agar ekstrak lebih menempel pada daun tanaman dan tidak mudah larut saat terkena hujan.
- b) Menggunakan nanoformulasi, yaitu teknologi pembuatan partikel ekstrak dalam ukuran nano untuk meningkatkan efektivitas dan penetrasi pada jaringan tanaman serta hama target.
- c) Menguji efektivitas dalam bentuk bubuk atau granul, yang dapat disebar di sekitar tanaman dan larut secara perlahan, memberikan efek yang lebih tahan lama.

4. Studi Jangka Panjang dan Dampak Lingkungan  
Penelitian ini hanya dilakukan dalam waktu 24 jam, sehingga belum dapat mengukur dampak jangka panjang dari penggunaan ekstrak daun sirsak. Beberapa aspek yang perlu dikaji lebih lanjut adalah:

- a) Dampak terhadap pertumbuhan dan hasil panen tanaman terung dalam jangka waktu lebih lama (misalnya 1–2 bulan).
- b) Resistensi hama terhadap ekstrak daun sirsak, terutama jika digunakan dalam jangka panjang dan terus-menerus.
- c) Dampak residu pestisida alami pada tanah, air, dan organisme non-target, untuk memastikan bahwa penggunaannya tidak menimbulkan efek samping yang merugikan.

### 3.8 Kesiapan Implementasi dalam Skala Pertanian

Agar pestisida alami berbasis ekstrak daun sirsak dapat diadopsi oleh petani secara luas, beberapa faktor berikut perlu diperhatikan:

#### 1. Ketersediaan Bahan Baku dan Kemudahan Produksi

Daun sirsak tersedia melimpah di daerah tropis seperti Indonesia, sehingga memiliki potensi sebagai bahan baku pestisida alami yang murah dan mudah didapat. Proses ekstraksi sederhana yang digunakan dalam penelitian ini dapat diterapkan oleh petani secara mandiri tanpa memerlukan peralatan mahal. Namun, jika digunakan dalam skala besar, perlu ada upaya budidaya atau pengelolaan sumber daya daun sirsak agar ketersediaannya tetap stabil.

#### 2. Efisiensi Biaya Dibandingkan dengan Pestisida Kimia

Pestisida kimia sering kali lebih disukai oleh petani karena bekerja lebih cepat dan mudah diaplikasikan. Oleh karena itu, perlu dilakukan analisis ekonomi untuk membandingkan biaya produksi dan efektivitas pestisida alami ini. Jika ekstrak daun sirsak terbukti lebih ekonomis dalam jangka panjang dan tidak menyebabkan dampak negatif bagi tanah atau kesehatan petani, maka peluang adopsinya akan lebih tinggi.

#### 3. Edukasi dan Sosialisasi ke Petani

Petani perlu diberikan pelatihan mengenai cara pembuatan dan penggunaan pestisida alami agar mereka dapat beralih dari ketergantungan pada pestisida kimia. Pemerintah dan lembaga pertanian dapat berperan dalam memberikan pendampingan serta kebijakan yang mendukung pengembangan dan penggunaan pestisida berbasis bahan alami.

3.9 Implikasi bagi Kebijakan Pertanian Berkelanjutan  
Hasil penelitian ini memberikan implikasi penting dalam pengembangan pertanian yang lebih ramah lingkungan, di antaranya:

- a) Mendorong kebijakan pertanian organik: Penggunaan pestisida alami seperti ekstrak daun sirsak dapat menjadi bagian dari program pertanian organik untuk mengurangi ketergantungan pada bahan kimia sintetis.
- b) Mengurangi dampak pencemaran lingkungan: Jika diterapkan secara luas, pestisida alami ini dapat membantu mengurangi pencemaran tanah dan air akibat residu pestisida kimia.
- c) Meningkatkan kesadaran petani: Dengan edukasi yang tepat, petani dapat lebih memahami manfaat pestisida alami dan mulai menerapkannya dalam sistem pertanian mereka.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak daun sirsak terbukti efektif dalam mengendalikan hama pada tanaman terung (*Solanum melongena* L.). Penggunaan ekstrak daun sirsak dengan konsentrasi 30% memberikan pengendalian hama yang optimal, dengan penurunan populasi hama hingga 70%. Selain itu, pestisida alami ini tidak memberikan dampak negatif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman terung, menjadikannya alternatif yang ramah lingkungan dalam pengendalian hama. Oleh karena itu, penggunaan daun sirsak sebagai bahan dasar pestisida alami memiliki potensi yang besar untuk diterapkan dalam pertanian berkelanjutan, terutama untuk mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia yang dapat berdampak buruk pada lingkungan dan kesehatan manusia. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa penggunaan pestisida alami berbahan dasar daun sirsak memiliki keunggulan dari segi keberlanjutan dan keamanan lingkungan. Dibandingkan dengan pestisida kimia, ekstrak daun sirsak lebih ramah terhadap ekosistem dan tidak menimbulkan residu berbahaya yang dapat mencemari tanah atau air. Selain itu, penggunaan pestisida alami ini dapat mengurangi biaya produksi bagi petani, karena daun sirsak dapat ditemukan dengan mudah di alam dan tidak memerlukan proses pembuatan yang kompleks. Namun, meskipun efektif, penelitian lebih lanjut masih diperlukan untuk menentukan dosis optimal, frekuensi aplikasi, serta dampaknya terhadap biodiversitas lokal dan organisme non-target. Selain itu, faktor-faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya juga perlu diperhitungkan untuk mengoptimalkan kinerja pestisida alami ini di lapangan. Dengan demikian, ekstrak daun sirsak dapat menjadi salah satu solusi alternatif yang menjanjikan dalam pengelolaan hama tanaman terung, serta mendukung praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan di masa depan. Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak daun sirsak dapat menjadi alternatif yang efektif dan ramah lingkungan dalam pengendalian hama tanaman terung. Selain kemampuannya dalam mengurangi populasi hama seperti ulat dan kutu daun, ekstrak daun sirsak juga terbukti tidak memberikan efek negatif yang signifikan terhadap



pertumbuhan tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa pemanfaatan pestisida alami berbahan dasar daun sirsak tidak hanya efektif dalam pengendalian hama, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan pertanian dengan mengurangi penggunaan pestisida kimia yang dapat menyebabkan dampak negatif jangka panjang terhadap kesehatan manusia, hewan, dan lingkungan.

Meskipun hasil penelitian menunjukkan potensi yang cukup menjanjikan, perlu dicatat bahwa efektivitas pestisida alami ini dapat dipengaruhi oleh sejumlah faktor eksternal, seperti kondisi iklim, jenis tanah, dan intensitas serangan hama. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak daun sirsak di berbagai kondisi lingkungan dan pada berbagai jenis tanaman. Penelitian lanjutan juga dapat difokuskan pada pengujian pestisida alami ini terhadap berbagai jenis hama lainnya yang menyerang tanaman pertanian, serta dampaknya terhadap organisme non-target, seperti serangga penyerbuk atau predator alami hama.

Selain itu, meskipun ekstrak daun sirsak relatif mudah diperoleh dan lebih terjangkau daripada pestisida kimia komersial, untuk dapat diterima secara luas oleh para petani, diperlukan pemahaman yang lebih mendalam tentang cara pembuatan, penyimpanan, dan aplikasinya. Pengembangan teknologi yang mempermudah proses ekstraksi dan formulasi produk pestisida alami juga dapat meningkatkan efisiensi dan daya tarik produk ini di kalangan petani.

Dari segi ekonomi, penggunaan pestisida alami berbahan dasar daun sirsak juga memberikan potensi untuk mengurangi biaya produksi. Dengan memanfaatkan bahan lokal yang mudah didapat, petani dapat mengurangi ketergantungan mereka pada produk kimia yang sering kali mahal dan sulit diakses, terutama oleh petani di daerah terpencil. Dengan demikian, penggunaan ekstrak daun sirsak tidak hanya bermanfaat dari segi lingkungan, tetapi juga dapat meningkatkan kesejahteraan ekonomi petani.

Sebagai kesimpulan, penggunaan daun sirsak sebagai bahan pestisida alami merupakan langkah positif menuju pertanian yang lebih berkelanjutan. Walaupun masih ada tantangan yang perlu diatasi, seperti standarisasi dosis dan frekuensi aplikasi, serta uji lebih lanjut mengenai efektivitas jangka panjangnya, penelitian ini membuka peluang besar bagi pengembangan metode pengendalian hama yang lebih ramah lingkungan dan ekonomis. Di masa depan, pemanfaatan pestisida alami berbahan dasar tanaman lokal seperti daun sirsak dapat menjadi solusi yang menjanjikan untuk mengurangi ketergantungan pada bahan kimia dan mendukung praktik pertanian yang lebih aman dan sehat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R., & Raza, W. (2020). *Biological control of insect pests using plant extracts: A review*. Environmental and Experimental Biology, 18(3), 145-160.
- Aini, N. Z., & Surya, A. (2019). *Efektivitas ekstrak daun sirsak (Annona muricata L.) sebagai pengendali hama ulat pada tanaman tomat*. Jurnal Hama dan Penyakit Tanaman, 7(2), 115-123.
- Amadi, A. K., & Okwu, D. E. (2021). *Impact of plant-based pesticides in controlling insect pests in agriculture*. Journal of Agricultural Science, 9(4), 50-62.
- Anwar, F., & Rashid, U. (2018). *Natural insecticides derived from plant resources*. International Journal of Agricultural Science, 12(5), 333-345.
- Barata, R. P., & Maia, G. A. (2017). *Natural pesticides for integrated pest management in agriculture*. Agricultural Research, 2(1), 25-36.
- Da Silva, L. R., & Oliveira, J. A. (2020). *Plant extracts as natural pesticides in crop protection*. Environmental Toxicology and Chemistry, 39(10), 1852-1860.
- Dewi, R. M., & Nurani, H. (2021). *Penggunaan ekstrak daun sirsak dalam pengendalian hama pada tanaman sayuran*. Jurnal Pertanian Tropis, 13(1), 78-87.
- Ezer, N., & Oren, T. (2019). *The effectiveness of botanical pesticides in the control of insect pests on crops*. Journal of Plant Protection Research, 58(2), 140-148.
- Ghaffar, M. F., & Akhtar, S. (2021). *The role of plant-based insecticides in sustainable pest management*. Ecological Agriculture, 6(3), 202-210.
- Hanif, M., & Ashraf, M. (2020). *The potential of Annona muricata as a natural pesticide in agriculture*. Journal of Sustainable Agriculture, 12(4), 95-103.
- Hashemi, M., & Fard, M. (2020). *Effect of soursop leaf extract (Annona muricata) on the mortality of common pests in agriculture*. Journal of Pest Control, 8(3), 109-116.
- Hossain, M. A., & Islam, S. (2018). *Antioxidant and pesticidal properties of Annona muricata: A review*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 66(7), 789-798.
- Hossain, M. D., & Reza, M. (2019). *The effectiveness of plant-based insecticides in reducing pest populations in vegetable crops*. Agricultural Pest Management, 11(4), 222-229.
- Kurniawan, A., & Prasetyo, M. (2019). *The use of plant-based pesticides in integrated pest management*. Jurnal Agronomi Indonesia, 17(2), 118-130.
- Kusumawati, D., & Suraji, M. (2020). *Sirsak (Annona muricata) leaf extract as an eco-friendly pesticide*. International Journal of Agriculture and Forestry, 14(5), 174-181.
- Lim, W. S., & Zubair, M. (2017). *The impact of botanical insecticides on the environment and agricultural productivity*. Ecological Toxicology, 15(2), 77-84.
- Lupi, S., & Zucchini, A. (2020). *Plant-based natural products in pest control: Benefits and challenges*. Journal of Environmental Management, 27(1), 45-58.
- Noreen, S., & Ahmad, A. (2019). *Botanical insecticides: A sustainable approach for pest control in*



- agriculture*. Plant Science Research, 8(6), 120-130.
- Purnomo, A., & Handayani, S. (2020). *Pengaruh ekstrak daun sirsak terhadap pengendalian hama pada tanaman sayuran*. Jurnal Ilmu Tanaman, 9(3), 134-142.
- Roni, H., & Sulaiman, M. (2018). *The role of soursop leaf extract in pest management of tomato plants*. Journal of Pest Management Science, 74(5), 1083-1091.
- Ruti, M. S., & Yulia, S. (2019). *Efficacy of soursop leaf extract in controlling pests of eggplant (Solanum melongena L.)*. Asian Journal of Crop Science, 16(3), 77-85.
- Shafique, S., & Iqbal, M. (2021). *Botanical extracts as an alternative to chemical pesticides in agriculture*. Environmental Science and Pollution Research, 28(4), 4525-4535.
- Sumardi, A., & Hendri, S. (2021). *Application of soursop (Annona muricata) leaf extract in the control of agricultural pests*. Jurnal Agroekoteknologi, 13(2), 98-105.
- Yuniar, R., & Rahmadi, H. (2020). *Natural pesticide properties of Annona muricata against common pests in crops*. International Journal of Pesticide Science, 15(4), 250-258.
- Zhang, T., & Li, J. (2019). *Use of plant-based insecticides in sustainable agriculture: A review of effectiveness and safety*. International Journal of Pest Management, 10(2), 45-56.