

Pemanfaatan Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*) Sebagai Pestisida Nabati Dalam Menanggulangi Hama Ulat Buah (*Helicoverpa armigera*) Pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*)

Utilization Of Neem Leaf Extract (*Azadirachta indica*) As A Binocular Pesticide In Controlling Fruit Caterpillar Pests (*Helicoverpa armigera*) On Tomato (*Solanum lycopersicum*)

Maria Sri Kartika Nona Mina, Julianus Jeksen, Yovita Yasintha Bolly
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Teknologi Pangan, Pertanian Dan Perikanan
Universitas Nusa Nipa Maumere
Jl. Kesehatan Nomor 3 Maumere, Kelurahan Beru, Kecamatan Alok
Timur, Kabupaten Sikka
Email : [sryria946@gmail.com](mailto:syria946@gmail.com).

ABSTRAK

Hama ulat buah tomat (*Helicoverpa armigera*) merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan kerusakan signifikan pada tanaman tomat, sehingga dapat menurunkan produktivitas hasil panen. Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas pestisida nabati berbahan dasar daun mimba (*Azadirachta indica*) sebagai alternatif pengendalian hama yang ramah lingkungan dan membandingkannya dengan pestisida kimia. Penelitian ini dilakukan dengan konsentrasi ekstrak daun mimba 40%, dan pestisida kimia sebagai pembanding. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pestisida nabati daun mimba mampu menurunkan populasi hama ulat buah tomat secara signifikan. Efektivitas pengendalian meningkat dengan konsentrasi larutan, dimana pada konsentrasi 40% efektivitas mencapai 80%. Tingkat kerusakan buah juga menurun hingga 40%. Pestisida kimia menunjukkan efektivitas lebih tinggi (90%) dengan tingkat kerusakan buah hanya 20%. Meskipun pestisida kimia lebih efektif, pestisida nabati dari daun mimba menawarkan solusi yang lebih ramah lingkungan dengan resiko residu kimia yang lebih rendah. Oleh karena itu daun mimba dapat menjadi alternatif yang baik bagi petani untuk mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia, terutama dalam mendukung praktek pertanian yang berkelanjutan.

Kata Kunci: *Azadirachta indica*; pestisida nabati; ulat buah tomat; ramah lingkungan; pengendalian hama.

ABSTRACT

Tomato fruit caterpillar pests (*Helicoverpa armigera*) are one of the main factors that cause damage to tomato plants, so that they can reduce crop productivity. This study aims to test the effectiveness of botanical pesticides based on neem leaves (*Azadirachta indica*) as an environmentally friendly alternative pest control and compare it with chemical pesticides. This study was conducted with several treatments of neem leaf extract concentration, namely 40%, as well as controls and chemical pesticides as a comparison. The results of the study showed that the neem leaf botanical pesticide was able to significantly reduce the population of tomato fruit caterpillar pests. The effectiveness of control increased along with the concentration of the solution, where at a concentration of 40% the effectiveness reached 80%. The level of fruit damage also decreased by 40%. Chemical pesticides showed higher effectiveness (90%) with a fruit damage level of only 20%. Although chemical pesticides are more effective, the botanical pesticide neem leaves offer an environmentally friendly solution with a lower risk of chemical residues. Thus, neem leaves can be an alternative for farmers to reduce dependence on chemical pesticides, especially on a sustainable agricultural scale.

Keywords: *Azadirachta indica*; botanical pesticide; tomato fruit worms; environmentally friendly; pest control

PENDAHULUAN

Tomat (*Lycopersicon esculentum*) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dimanfaatkan sebagai sayuran dan buah. Tomat sering dijadikan pelengkap bumbu masak, minuman segar, sumber vitamin, mineral, dan bahan pewarna alami. Tomat juga digunakan sebagai bahan kosmetik atau obat-obatan. Di Indonesia tanaman tomat daerah penyebarannya cukup luas mulai dari dataran tinggi (≥ 700 mdpl), sampai dataran rendah (200-449 mdpl). Lambatnya pengembangan varietas unggul baru menjadi kendala dan faktor pembatas dalam peningkatan produksi tomat, selain itu juga dapat dipengaruhi oleh serangan hama (Purwati, 2008).

Daerah sentra produksi tomat di Indonesia berdasarkan Badan Pusat Statistik Indonesia meliputi Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur. Produksi tomat di kelima daerah tersebut menyumbang sebesar 66,41% terhadap produksi tomat nasional. Badan Pusat Statistik (2018) melaporkan bahwa produktivitas tomat di Indonesia antara tahun 2015-2017 berturut-turut 15,31 ton/ha., 17,31 ton/ha, dan 18,13 ton/ha. Produktivitas tomat Indonesia masih masih dibawah produktivitas optimal yaitu 56,61 ton/ha (Badan Pusat Statistik Sumatera Barat, 2017).

Dalam budidaya tomat selalu ditemukan serangan hama, baik pada tahap pertumbuhan vegetatif maupun saat memasuki tahap generatif. Hama utama yang menyerang tanaman tomat diantaranya: ulat grayak (*Spodoptera litura*), kutu daun (*Myzus persicae* Sulz), Tungau

(*Tetranychus* sp.), kutu kebul (*Bemisia tabaci*) dan ulat penggerek buah (*Helicoverpa armigera*) (Hidayati dan Rahmansyah, 2012). *H. armigera* atau ulat buah merupakan serangga yang bersifat polifag dan mempunyai mobilitas yang tinggi. Hama ini dapat menyerang seluruh bagian tanaman, termasuk daun, bunga, dan buah. Serangan ulat ini dapat menyebabkan kerusakan signifikan pada hasil panen, dengan buah yang dilubangi oleh larva menjadi tidak layak untuk dijual atau dikonsumsi. (Siti Herlinda, 2005). Serangan hama ini dapat menyebabkan kehilangan hasil panen hingga 52% atau lebih terutama jika tidak ditangani dengan cepat (Khan et al, 2014). Selain mengganggu kualitas buah, serangan ulat juga dapat menghambat pertumbuhan tanaman secara keseluruhan (Zulkranain, 2013). Gejala yang muncul akibat serangan ulat buah yaitu buah berlubang. Gejala lanjutan serangan hama tersebut yaitu buah menjadi busuk akibat adanya infeksi sekunder dari patogen lain. *H. armigera* ini biasanya akan menjadi hama utama karena tingkat serangannya yang tinggi. Populasi hama ulat buah paling rendah mencapai 2 ekor per 10 tanaman, sedangkan ambang pengendalian hama ini adalah 1 ekor larva per 10 tanaman (Daha, 1997).

Penanggulangan hama ulat buah dapat dilakukan dengan berbagai cara, misalnya penggunaan varietas tahan, musuh alami, berbagai teknik budidaya, dan penggunaan pestisida. Penggunaan pestisida merupakan salah satu teknik pengendalian yang umum dipakai oleh petani. Pestisida yang umumnya dipakai adalah pestisida sintetik. Aplikasi pestisida ini

mudah dan hasilnya cepat diketahui. Akibat adanya dampak negatif tersebut saat ini diperlukan satu alternatif pengendalian hama yang mempunyai ciri efektif, tidak menimbulkan residu, ramah terhadap lingkungan, dan mempertimbangkan keanekaragaman hayati. Pestisida nabati dapat diandalkan untuk mengatasi organisme pengganggu tanaman yang telah kebal pada pestisida kimia dan fitotoksitas rendah, yaitu tidak meracuni dan merusak tanaman serta murah dan mudah dibuat oleh petani (Sarjan, 2008).

Salah satu tumbuhan yang dijadikan pestisida nabati adalah mimba (*Azadirachta indica*), tingkat keefektifan beberapa jenis pestisida nabati terhadap hama tanaman perkebunan telah diteliti. Daun mimba mengandung empat senyawa kimia alami yang aktif sebagai pestisida, yaitu *Azadirachtin*, *Salannin*, *Meliatriol*, dan *Nimbin*. Senyawa-senyawa ini dapat menghambat pertumbuhan serangga hama, mengurangi nafsu makan, mengurangi produksi dan penetasan telur, serta meningkatkan mortalitas (Adhikari dkk, 2020). *Azadirachtin* adalah senyawa yang paling dikenal dalam daun mimba dan memiliki efek anti-pakan pada serangga. *Salanin* adalah senyawa yang memiliki efek mengurangi produksi telur pada serangga, sehingga dapat mengurangi populasi serangga hama (Thilagavathi & Viju, 2016). *Meliatriol* adalah senyawa yang dapat mengurangi penetasan telur serangga hama, sehingga dapat mengendalikan populasi serangga hama secara efektif (Sunarto & Nurindah, 2016). *Nimbin* adalah senyawa yang dapat meningkatkan mortalitas atau

kematian serangga hama, baik melalui efek langsung atau efek merusak sistem reproduksi serangga (Islas dkk, 2020). Senyawa-senyawa ini bekerja bersama-sama dalam daun mimba untuk menghambat pertumbuhan, reproduksi, dan kelangsungan hidup serangga hama, sehingga dapat digunakan sebagai pestisida alami yang ramah lingkungan (Nathan, 2015).

Daun mimba juga memiliki beberapa mekanisme kerja yang membuatnya menjadi pestisida alami yang ramah lingkungan (Suanda & Delly, 2020). Pertama, *Azadirachtin* yang terkandung dalam daun mimba dapat mengganggu proses molting atau pergantian kulit serangga hama, sehingga dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan mereka. Kedua, senyawa-senyawa dalam daun mimba dapat mengurangi nafsu makan serangga hama, mengurangi kerusakan pada tanaman inang. Ketiga, senyawa-senyawa dalam daun mimba dapat mengurangi produksi telur dan penetasan telur serangga hama, sehingga mengendalikan populasi serangga hama secara efektif. Keempat, senyawa-senyawa dalam daun mimba dapat meningkatkan mortalitas atau kematian serangga hama, baik melalui efek langsung maupun efek merusak sistem reproduksi serangga. Selain itu, penggunaan daun mimba sebagai pestisida alami juga memiliki potensi untuk mengurangi penggunaan pestisida sintesis yang berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan manusia (Kumar dkk, 2018). Oleh karena itu, penggunaan mimba sebagai pestisida nabati dapat menjadi solusi dalam mengatasi berbagai gangguan hama dan penyakit tanaman yang berpotensi

menurunkan produksi (Lima dkk, 2020).

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

1. Lokasi dan Waktu Penelitian
 Lokasi penelitian di laksanakan di Kelompok Tani Sinar Bahagia, Desa Nita Kloang, Kecamatan Nita, Kabupaten Sikka. Penelitian ini dilakukan selama empat minggu dari bulan Oktober sampai November tahun 2024.

2. Metode Penelitian

➤ Pembuatan ekstrak daun mimba

- Daun mimba segar dicincang menggunakan parang agar menjadi larutan ekstrak .

- Larutan diekstraksikan menggunakan air sebagai pelarut dan larutan labu jering sebagai perekat.

- Hasil ekstraksi diencerkan menjadi larutan siap pakai dengan konsentrasi 40%.

➤ Perlakuan

Membandingkan dua perlakuan yaitu pestisida nabati daun mimba 40% dan pestisida kimia 40%.

3. Variabel Pengamatan

1. Populasi hama ulat buah (*Helicoverpa armigera*), diamati sebelum dan sesudah aplikasi

2. Kerusakan buah, dihitung berdasarkan presentase buah yang rusak dari total buah yang diamati

3. Efektivitas pengendalian hama, dihitung dengan rumus:

Efektivitas (%) =

$$\frac{\text{Populasi awal} - \text{Populasi akhir}}{\text{Populasi akhir}} \times 100$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pengamatan dilakukan untuk mengukur efektivitas pestisida nabati daun mimba (*Azadirachta indica*) dalam menurunkan populasi hama ulat buah tomat (*Helicoverpa armigera*) dibandingkan dengan pestisida kimia. Hasil pengamatan meliputi populasi awal, populasi akhir, efektivitas penurunan populasi, serta tingkat kerusakan buah.

Populasi Hama Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Hasil pengamatan menunjukkan perbedaan efektivitas pestisida nabati berbahan daun mimba dan pestisida kimia berbahan aktif deltametrin terhadap populasi hama ulat buah pada setiap kelompok adalah 50 ekor. Setelah aplikasi, populasi hama pada kelompok perlakuan pestisida nabati berkurang menjadi rata-rata menjadi 10 ekor, sementara pada kelompok pestisida kimia berkurang menjadi rata-rata 5 ekor (table 1).

Table 1. Populasi hama ulat buah tomat sebelum dan sesudah perlakuan

PERLUKUA N	POPULASI AWAL	POPULASI AKHIR	EFEKTIVITAS (%)
Pestisida nabati	50	10	80 %
Pestisida kimia	50	5	90 %

Tingkat Kerusakan Buah

Tingkat kerusakan buah akibat serangan hama diamati untuk membandingkan efektivitas perlakuan dalam melindungi hasil panen. Pada kelompok perlakuan pestisida nabati, kerusakan buah mencapai total 40%, sedangkan pada kelompok perlakuan pestisida kimia hanya mencapai 20% (Tabel 2)

Tabel 2. Tingkat kerusakan buah tomat akibat hama ulat buah tomat

Perlakuan	Jumlah Buah Yang Diamati	Jumlah Buah Yang Rusak	Kerusakan Buah (%)
Pestisida nabati	25	10	40 %
Pestisida kimia	25	2	20

Pembahasan

Efektivitas Pestisida Nabati Daun Mimba

Ekstrak daun mimba diketahui mengandung senyawa aktif *azadirachtin* yang bekerja sebagai antifeedant, menghambat pertumbuhan, dan mengganggu sistem reproduksi hama (Schmutterer, 1990). Efektivitas pengendalian ulat buah tomat (*Helicoverpa armigera*) dengan ekstrak daun mimba mencapai 80% yang cukup signifikan dalam mengurangi populasi hama. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian dari Schmutterer (1990), yang menunjukkan bahwa Azadirachtin dapat menghambat aktivitas makan serangga sehingga mengurangi kerusakan pada tanaman. Namun, efektivitas pestisida nabati daun

mimba lebih rendah dibandingkan dengan pestisida kimia. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor:

1. Mekanisme kerja yang lambat
2. Stabilitas lingkungan
3. Dosis dan aplikasi

Efektivitas Pestisida Kimia Deltametrin

Deltametrin, yang termasuk kelompok piretroid sintesis, bekerja cepat sebagai racun kontak dan perut. Efektivitas sebesar 90% dalam mengendalikan hama ulat buah tomat. Mekanismenya melibatkan gangguan pada saraf serangga melalui penghambatan saluran ion natrium yang menyebabkan kelumpuhan dan kematian.

Hasil ini sesuai dengan penelitian oleh Presead et al. (2014), yang menyebutkan bahwa piretroid memiliki tingkat mortalitas tinggi terhadap hama ulat buah tomat. Namun penggunaan pestisida kimia secara terus menerus dapat meningkatkan resiko resistensi hama, seperti yang dilaporkan oleh Brattsisten et al. (1986). Resistensi ini dapat mengurangi efektivitas pengendalian dan memaksa petani untuk meningkatkan dosis, yang berpotensi meningkatkan residu pestisida pada tanaman dan lingkungan.

Selain itu meskipun pestisida kimia lebih efektif, residunya pada buah tomat dapat beresiko terhadap kesehatan konsumen jika tidak mematuhi waktu tunggu panen. Oleh karena itu, pentingnya menggunakan pestisida kimia secara bijak sesuai dengan dosis atau aturan yang direkomendasikan.

Perbandingan Tingkat Kerusakan Buah

Tingkat kerusakan buah pada perlakuan pestisida nabati lebih tinggi dibandingkan pestisida kimia. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh efek kerja pestisida nabati yang lebih lambat sehingga hama masih sempat tanaman. Namun pestisida nabati lebih ramah lingkungan dan memiliki resiko residu lebih rendah pada buah, yang sesuai dengan pertanian berkelanjutan (Isman, 2008).

Keunggulan dan Kelemahan Penggunaan Ekstrak Daun Mimba

➤ Keunggulan :

- Ramah lingkungan: Ekstrak mimba berasal dari bahan alami, sehingga tidak mencermari lingkungan seperti pestisida kimia.
- Keamanan konsumen: Tidak meninggalkan residu kimia pada buah, sehingga aman untuk dikonsumsi
- Mencegah resistensi hama: Penggunaan pestisida kimia dalam jangka panjang dapat menyebabkan resistensi pada hama, sedangkan pestisida nabati memiliki resiko resistensi yang lebih rendah.

➤ Kelemahan :

- Efektifitas relative rendah: Dibandingkan dengan pestisida kimia, ekstrak mimba membutuhkan waktu lebih lama untuk bekerja dan kurang efektif pada dosis rendah. Membutuhkan dosis tinggi: Efektivitas maksimal hanya tercapai pada konsentrasi tinggi (40%), yang dapat meningkatkan biaya produksi.

- Ketergantungan pada persiapan: Stabilitas senyawa aktif seperti *Azadirachtin* dapat menurun jika ekstrak tidak disimpan dengan benar. Ali et al. (2017) menyarankan penyimpanan pada suhu rendah untuk mempertahankan efektivitas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kami sampaikan kepada Ibu Herlin dan Ibu Anita, yang telah membantu dalam memberikan arahan dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Schmutterer, H. (1990). Properties and potential of natural pesticides from the neem tree. *Annual Review of Entomology*, 35(1), 271-297.
- Aktar, M. W., Sengupte, D., & Chowdhury, A. (2009). Impact of pesticides use in agriculture; Their benefits and hazards. *Interdisciplinary Toxicology*, 2(1), 1-12.
- Isman, M. B. (2020). Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture. *Annua Review of Entomology*, 65(1), 233-249.
- Prijono, D., & Hassan, E. (2018)/ Efikasi insektisida nabati pada pengendalian hama pertanian. *Jurnal Agroteknologi*, 10(2), 105-115.
- Akhtar, Y., & Isman, M. B. (2009). Comperative bioactivity of selected botanical insecticida. *Crop Protection*, 28(5), 528-532.