

## **Aplikasi Pestisida Nabati Untuk Pengendalian Hama Pada Tanaman Bawang Merah Dalam Sistem Pertanian Organik**

Nugraheni Hadiyanti<sup>\*</sup>, Rasyadan Taufiq Probojati, Ryan Edy Saputra

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Kediri, Kota Kediri, Indonesia

**\*Korespondensi:** nugraheni@unik-kediri.ac.id

---

### **Abstrak**

---

Pestisida nabati merupakan salah satu input pertanian yang sangat mendukung dalam sistem pertanian organik. Tumbuhan yang mempunyai ciri khas baik rasa, bau, senyawa metabolit sekunder dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pestisida nabati. Tumbuh-tumbuhan yang biasa digunakan untuk bahan pembuatan pestisida nabati, antara lain pepaya, sirsak, tembakau. Kelebihan pestisida nabati adalah bahan murah, sederhana pengolahannya, bebas bahan kimia dan ramah lingkungan. Tingkat kematian hama, penyakit maupun gulma dengan penyemprotan pestisida nabati bervariasi tergantung dari jenis bahan tumbuhan, fase hidup hama/penyakit/gulma maupun kondisi lingkungan. Kegiatan penyuluhan dan pelatihan pembuatan pestisida nabati ini diinisiasi oleh Tim Pengabdian Masyarakat Fakultas Pertanian Universitas Kediri bekerjasama dengan Pemerintah Desa setempat. Kegiatan ini bertujuan mensosialisasikan pestisida nabati dari daun pepaya untuk mengendalikan hama pada tanaman bawang merah di Desa Ngumpul, Kecamatan Bagor, Kabupaten Nganjuk. Penerapan sistem pertanian organik menggunakan pestisida nabati dalam budidaya tanaman bawang merah dapat meningkatkan hasil dan produk yang sehat. Pemenuhan kebutuhan pupuk organik maupun pestisida nabati tidak bergantung dari luar karena kemandirian petani dalam memproduksinya. Kedepannya produk pestisida nabati dapat menjadi peluang baru dalam menunjang perekonomian petani maupun masyarakat pada umumnya.

**Kata Kunci:** Bawang merah; Pertanian organik; Pestisida nabati

---

### **Abstract**

---

Vegetable pesticides are one of the agricultural inputs that are supportive of organic farming systems. Plants that have characteristics such as taste, smell, secondary metabolites can use as vegetable pesticides. Plants commonly used for vegetable pesticides include papaya, soursop, tobacco. The advantages of vegetable pesticides are cheap materials, simple processing, chemical-free, and environmentally friendly. The mortality rate of pests, diseases, and weeds by spraying botanical pesticides varies depending on the type of plant material, the life phase of the pest/disease/weed, and environmental conditions. This counseling and training activity, spearheaded by the Community Service Team of the Faculty of Agriculture, Kediri University, collaborates with the local village government. This activity aims to socialize vegetable pesticides to control shallot pests in Ngumpul Village, Nganjuk Regency. The applications of organic farming systems using vegetable pesticides in the cultivation of shallots will increase yields and healthy products. Fulfilling the need for organic fertilizers and vegetable pesticides does not depend on the outside because the farmers are independent in producing them. In the future, vegetable pesticide products, in particular, can be a new opportunity to support the economy of farmers and society in general

---

---

**Keyword:** Organic agriculture; Shallot; Vegetable pesticides

---

Diterima : 07 Oktober 2021; Revisi : 05 November 2021; Terbit : 29 November 2021

---

## PENDAHULUAN

Adanya revolusi hijau yang memprioritaskan hasil yang sebesar-besarnya tidak mempertimbangkan aspek ekologi yang berakibat rusaknya tanah dan lingkungan. Lahan persawahan di Indonesia sebagian besar mengalami penurunan kesuburan tanah karena penggunaan input baik pestisida dan pupuk kimia secara berlebihan. Dengan menurunnya kesuburan tanah secara langsung menyebabkan menurunnya produktivitas tanaman budidaya. Petani pada umumnya mengandalkan pestisida sintesis dalam upaya pengendalian hama penyakit dan gulma. Dengan munculnya kesadaran masyarakat terhadap hasil pertanian yang bebas bahan kimia, terus dikembangkan pestisida botani dan hayati yang ramah dan aman terhadap lingkungan (Apriyadi *et al.*, 2019).

Pestisida nabati berasal dari tumbuhan yang mengandung senyawa-senyawa bioaktif seperti alkaloid, terpenoid, fenolik, dan senyawa lainnya yang dapat menghambat dan mematikan hama maupun patogen. Bagian dari tumbuhan yang menghasilkan metabolit sekunder biasanya sel parenkim pada akar, rimpang, kulit batang/kayu, daun, bunga, biji atau di seluruh bagian tumbuhan (Stoessl, 1988). Pestisida nabati untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman baik hama, penyakit maupun gulma sudah lama digunakan. Sebagian petani Indonesia sejak tahun 1940-an sudah mengaplikasikan pestisida nabati dari daun sirsak untuk mengendalikan hama penggerek batang padi dan belalang (Hodiyah & Hartini, 2015).

Sistem pertanian organik dalam rangka menuju pertanian berkelanjutan dari generasi ke generasi terus digalakkan mulai dari pertanian berskala besar sampai dengan usaha tani petani kecil pada umumnya. Untuk itu perlu sosialisasi dan pelatihan terkait aplikasi pertanian organik baik teknologi maupun system budidayanya. Salah satu input pertanian yang mendukung pertanian organik adalah penggunaan pestisida nabati. Dalam mensosialisasikan pentingnya penggunaan pestisida nabati dalam sistem pertanian organik, Tim Pengabdian Masyarakat Fakultas Pertanian Universitas Kediri bekerja sama dengan Pemerintah Desa setempat. Tema untuk kegiatan ini adalah “Aplikasi Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Hama pada Tanaman Bawang Merah Dalam Sistem Pertanian Organik di Desa Ngumpul Kecamatan Bagor Kabupaten Nganjuk”.

Tema kegiatan pengabdian masyarakat ini bertepatan dengan program dari Dinas Pertanian Kabupaten Nganjuk yaitu pangan sehat salah satunya bawang merah. Kabupaten Nganjuk sebagai sentral bawang merah di Jawa Timur. Pada tahun 2020, produksi bawang merah tertinggi di Kabupaten Nganjuk tersebar di Kecamatan Rejoso, Bagor, Gondang, Wilangan dan Sukomoro. Kabupaten Nganjuk selalu mengarahkan dalam budidaya tanaman bawang merah juga menerapkan pertanian

organik. Secara bertahap penggunaan input berbahan kimia dikurangi dan diganti dengan input berbahan organik. Penggunaan pupuk dan pestisida berbahan kimia dalam jangka panjang menghasilkan residu dan berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Untuk itu baik pemupukan dan pengendalian hama dalam budidaya tanaman terus dikembangkan secara organik yang ramah dan aman bagi lingkungan (Suhartini *et al.*, 2017).

Penggunaan pestisida di dunia sudah mengarah pada pestisida alami dengan memanfaatkan berbagai tumbuhan sebagai pestisida nabati. Pestisida nabati sebagai alternatif pengurangan dampak negatif dari pestisida sintesis. Pengendalian hama menggunakan pestisida nabati dalam budidaya tanaman sebagai kearifan lokal (Kardinan, 2011). Sifat dan mekanisme kerja bahan nabati tersebut dalam melindungi tanaman dapat sebagai antifitopatogenik (antibiotik pertanian), fitotoksik atau mengatur pertumbuhan tanaman (fitotoksin, hormon, dan sejenisnya), dan bahan aktif terhadap serangga (hormon serangga, feromon, antifidan, repelen, atraktan, dan insektisida) (Saenong, 2017).

Kelebihan dari pestisida alami, adalah: (1) residu mudah hilang sehingga aman bagi manusia dan lingkungan, (2) senyawa aktif mudah terurai di alam; (3) bahan baku mudah di peroleh dan ekonomis; (4) cara kerja spesifik; (5) Sebagai perangkap hama tanaman (contoh: tanaman orok-orok, tembelek ayam); (6) dosis tidak meracuni tanaman (Kesumawati *et al.*, 2019). Berbagai bahan-bahan alami dapat dimanfaatkan sebagai pengganti pestisida kimiawi, yang tersedia melimpah dan mudah diperoleh di lingkungan sekitar. Beberapa bahan alami sebagai sumber daya lokal dapat digunakan sebagai pestisida nabati, seperti: biji srikaya, daun randu, daun kenikir, daun pepaya, daun/biji mimba, biji mahoni, brotowali. Tumbuhan yang mengandung senyawa polifenol, alkaloid, eugenol, tanin dan saponin dapat dimanfaatkan sebagai insektisida nabati (Tampubolon *et al.*, 2018).

Daun pepaya merupakan salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai pestisida nabati. Getah pepaya mengandung enzim sistein protease seperti papain dan kimopapain serta menghasilkan senyawa golongan alkaloid, terpenoid, flavonoid dan asam amino non protein yang sangat beracun bagi serangga pemakan tumbuhan. Senyawa-senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman pepaya efektif mematikan organisme pengganggu (Konno *et al.*, 2004). Adanya senyawa papain pada daun pepaya cukup efektif untuk mengendalikan ulat dan hama penghisap tanaman (Nechiyana, Agus Sutikno, Desita Salbiah, 2012). Berbagai pestisida nabati terbuat dari daun, akar, rimpang, batang dan biji tumbuhan (Indiati, 2017). Pestisida alami dari daun pepaya dan umbi bawang putih menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun pepaya dan umbi bawang putih tingkat kematian hama uji meningkat (Yennie & Elystia, 2013).

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, perlunya peningkatan produksi pangan sehat dengan semakin meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap produk organik. Dari kegiatan pengabdian masyarakat tersebut bertujuan untuk sosialisasi,

penyuluhan dan pelatihan pembuatan pestisida nabati dari daun pepaya pada tanaman bawang merah di Desa Ngumpul Kecamatan Bagor Kabupaten Nganjuk.

## METODE

Pelaksanaan kegiatan pembuatan pestisida nabati dalam usaha budidaya tanaman menuju sistem pertanian organik dilaksanakan mulai bulan Juni sampai Agustus 2021. Kegiatan dilaksanakan di Desa Ngumpul Kecamatan Bagor Kabupaten Nganjuk yang diinisiasi oleh Tim Pengabdian Masyarakat Fakultas Pertanian Universitas Kediri bekerja sama Pemerintah Desa setempat. Rangkaian kegiatan dalam pengabdian masyarakat ini dimulai dari koordinasi dengan Pemerintah Desa setempat. Koordinasi ini bertujuan menjelaskan maksud dan tujuan dari kegiatan pengabdian masyarakat. Dalam koordinasi ini selain perkenalan, Tim Pengabdian Masyarakat juga mendiskusikan permasalahan pertanian di lingkungan sekitar Desa dan prioritas daerah sasaran tempat dilaksanakan kegiatan tersebut.

Setelah mendapat izin dan berbagai informasi maupun data yang dibutuhkan dari Pemerintah Desa setempat, kegiatan selanjutnya adalah perkenalan kepada tokoh masyarakat dan kelompok tani setempat. Pada kegiatan ini, masukan maupun saran dari tokoh masyarakat maupun kelompok tani sangat penting tentang metode yang baik dan sesuai dengan kondisi setempat serta memudahkan pendekatan ke petani khususnya maupun masyarakat pada umumnya. Selain itu pada kegiatan ini bersama dengan kelompok tani menyusun jadwal kegiatan yang sesuai dengan situasi kondisi petani pada umumnya.

Persiapan materi presentasi adalah membuat power point yang sederhana dan mudah dipahami dengan gambar dan tulisan yang menarik. Tidak kalah penting adalah penyampaian materi yang sistematis dan beraturan, tidak panjang lebar dan komunikasi dua arah agar petani tertarik dengan materi yang disampaikan. Selain materi presentasi dan brosur, juga dipersiapkan bahan *post-test* sederhana. *Post-test* dilakukan sebelum penyuluhan berlangsung untuk mengetahui pengetahuan peserta terhadap pertanian organik secara umum. Bahan demonstrasi untuk pembuatan pestisida nabati berupa bahan-bahan, seperti daun pepaya, deterjen dan minyak tanah.

Penyuluhan dalam kegiatan ini dirancang tidak secara formal akan tetapi komunikasi dua arah (diskusi). Pada dasarnya sistem pertanian organik sudah dikenal oleh sebagian masyarakat tetapi kemungkinan pemahaman belum menyeluruh. Dengan penyampaian materi secara menyeluruh baik kepentingan, aspek yang perlu diperhatikan, dan cara budidayanya maka pertanian berkelanjutan dapat terwujud. Hal ini sejalan dengan program Dinas Pertanian Kabupaten Nganjuk yaitu Pangan Sehat khususnya dalam usaha budidaya bawang merah. Setelah penyampaian materi dilanjutkan pelatihan pembuatan pestisida nabati daun pepaya. Pembuatan pestisida nabati cukup mudah dan biaya relatif murah, waktu tidak lama dengan bahan-bahan yang mudah di dapat. Tumbuh-tumbuhan yang mempunyai ciri khas tertentu misalnya: rasa pahit, bau menyengat, tanaman obat dapat digunakan sebagai bahan

pestisida nabati. Peluang inilah yang bisa dikembangkan untuk mengolah pestisida nabati sendiri sehingga dapat mengurangi biaya produksi bawang merah.

Pendampingan dilakukan baik pada saat pembuatan pestisida nabati maupun aplikasi ke tanaman. Pendampingan bertujuan agar tata cara pembuatan pestisida nabati dan aplikasi ke tanaman sesuai aturan/prosedur sehingga memberikan hasil yang baik. Bentuk evaluasi dari kegiatan ini adalah melakukan *post-test* kepada petani terkait materi dan pelatihan yang disampaikan. Apabila respon dan tanggapan serta pemahaman petani meningkat secara otomatis tujuan dari kegiatan ini bisa dikatakan berhasil. Selain itu evaluasi juga dilihat dari ketrampilan petani membuat pestisida nabati dari berbagai tumbuh-tumbuhan di sekitar lingkungan dan ketertarikan petani dalam mencoba budidaya tanaman dengan sistem pertanian organik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian masyarakat yang dilaksanakan di Desa Ngumpul Kecamatan Bagor Kabupaten Nganjuk dengan tema “Penggunaan pestisida nabati dalam pengendalian hama tanaman bawang merah berlangsung dengan baik dan lancar”. Tema yang diusung mendapat dukungan dari Pemerintah Desa setempat karena sesuai dengan program pangan sehat yang dicanangkan Pemerintah Kabupaten Nganjuk. Adanya sinergitas antara Tim Pengabdian Masyarakat Fakultas Pertanian Universitas Kediri dan Pemerintah Desa setempat memudahkan dalam pelaksanaan kegiatan sehingga memberikan hasil yang maksimal. Kegiatan pengabdian masyarakat ini juga mendapat sambutan baik dari peserta yang hadir dan masyarakat pada umumnya.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini diawali dengan sosialisasi dan penyuluhan tentang pestisida nabati dalam system pertanian organik. Sebelum penerangan lebih lanjut terlebih dahulu peserta diminta mengerjakan *pre-test* sederhana tentang pertanian organik secara umum. Dari jawaban *pre-test* akan terlihat sejauh mana pemahaman dan pengetahuan petani terkait pertanian organik. Hasil *pre-test* menjadi acuan materi yang perlu disampaikan dan diperjelas sehingga lebih tepat sasaran. Pengetahuan dan pemahaman petani tentang pertanian organik berdasarkan hasil *pre-test* maupun pemaparan materi pada umumnya cukup bagus. Peserta juga mulai tertarik mencoba menggunakan berbagai bahan-bahan organik dalam usaha budidaya tanaman baik untuk pemupukan maupun pengendalian hama penyakit. Peserta yang hadir juga antusias bertanya dan mengikuti pelatihan membuat pestisida nabati dengan baik.

Setelah kegiatan penyuluhan dilanjutkan dengan demonstrasi pembuatan pestisida nabati. Adapun cara pembuatan pestisida nabati adalah:

1. Menyiapkan daun pepaya kurang lebih 1 kg,
2. Menumbuk daun pepaya hingga halus (bisa menggunakan blender)
3. Merendam hasil yang sudah halus dalam 10 liter air,
4. Menambahkan 2 sendok makan minyak tanah dan 30 gr detergen,

5. Mendingkan hasil campuran 1-2 hari,
6. Menyaring hasil perendaman dengan kain halus,
7. Sebelum penggunaan, mengencerkan larutan pestisida nabati sebanyak 2-2.5 gelas dengan 10-14 liter air untuk 1 tangki sprayer,
8. Aplikasi pestisida nabati dilakukan dengan cara menyemprotkan larutan tersebut ke permukaan daun setiap seminggu sekali atau 2 kali dalam seminggu.

Aplikasi pestisida nabati dari daun pepaya tersebut dilakukan di pertanaman bawang merah yang terserang hama ulat grayak. Daun pepaya dengan rasa pahit mengandung papain yang berguna untuk mengendalikan hama dan ulat penghisap tanaman (Hasfita *et al.*, 2019). Penyemprotan pestisida pada pagi atau sore hari sebanyak dua kali dalam seminggu. Pengendalian hama ulat grayak dilakukan segera setelah terlihat adanya hama sehingga penanganannya lebih mudah dan sebagai usaha preventif. Beberapa minggu setelah penyemprotan pestisida nabati mulai terlihat penurunan hama ulat grayak pada tanaman bawang merah. Penggunaan pestisida nabati dalam pengendalian hama ulat grayak perlu dilakukan secara kontinu dan bisa dikombinasikan dengan berbagai bahan tumbuh-tumbuhan yang lainnya.

Pestisida nabati dari daun pepaya termasuk inovasi pertanian dalam pengendalian hama ulat grayak pada tanaman bawang merah. Proses adopsi inovasi membutuhkan waktu terkadang tidak bisa langsung diterima oleh masyarakat. Untuk itu diperlukan sosialisasi melalui berbagai metode dan media serta pendampingan secara kontinu sehingga muncul ketertarikan untuk menerima dan mencoba inovasi tersebut. Kerjasama semua pihak baik akademisi, pemerintah daerah setempat dan masyarakat sangat penting dalam sosialisasi berbagai inovasi pertanian.



**Gambar 1.** Bahan-bahan membuat pestisida nabati dari daun pepaya



**Gambar 2.** Daun papaya setelah dihaluskan dan disaring

Untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan, pemahaman dan ketertarikan peserta setelah mengikuti kegiatan sosialisasi dan pembuatan pestisida nabati maka dilakukan *post-test* sederhana. Hasil *pre-test* dan *post-test* kemudian direkapitulasi untuk mengevaluasi pelaksanaan kegiatan yang telah berlangsung. Evaluasi pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat tentang pestisida nabati terdapat pada Tabel 1 di bawah ini:

**Tabel 1.** Evaluasi pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat tentang pestisida nabati

No	Indikator	Sebelum Kegiatan (%)	Sesudah Kegiatan (%)
1.	Pengetahuan peserta tentang pentingnya pertanian organik	70	84
2.	Pemahaman peserta terhadap bahaya menggunakan pupuk dan pestisida kimia	75	85
3.	Ketrampilan peserta dalam pembuatan pestisida nabati	70	83
4.	Ketertarikan mencoba pestisida nabati dalam pengendalian hama tanaman bawang merah	66	80
5.	Keinginan peserta dalam mendukung pangan sehat, murah dan manfaat	68	80

Berdasarkan hasil evaluasi dapat dilihat, terjadi peningkatan pengetahuan, pemahaman, ketrampilan, ketertarikan dan keinginan peserta setelah mengikuti sosialisasi dan penyuluhan pestisida nabati. Pada dasarnya petani maupun masyarakat secara keseluruhan menyambut baik setiap inovasi baru yang bermanfaat, mudah penerapannya dan biaya yang relatif murah. Tim pengabdian masyarakat juga sangat senang dan berterima kasih atas terwujudnya terselenggaranya kegiatan ini sehingga membawa manfaat dan berkah baik bagi Tim pengabdian masyarakat maupun peserta yang hadir. Kegiatan ini sebagai bentuk kerjasama saling menguntungkan antara akademisi dan masyarakat dalam penerapan

inovasi pertanian untuk mengatasi berbagai permasalahan masyarakat. Dari kegiatan pengabdian masyarakat ini juga membuka peluang produksi pestisida nabati sendiri yang bisa dikembangkan menjadi bisnis pestisida organik secara luas.

## KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat tentang pestisida nabati di Desa Ngumpul Kecamatan Bagor Kabupaten Nganjuk ini mendapat sambutan yang baik karena sangat berguna dalam pengendalian hama secara organik pada tanaman bawang merah. Aplikasi pestisida nabati pada tanaman bawang merah relatif mudah, sederhana dalam pembuatannya, murah bahan-bahannya dan aman bagi lingkungan. Kegiatan ini ditujukan pada pengembangan, pelatihan dan ketrampilan petani dalam mengolah bahan-bahan organik menjadi pestisida nabati. Adanya pestisida nabati yang diolah sendiri dapat mengurangi biaya produksi dan membuka peluang produksi pestisida nabati. Kegiatan sejenis perlu dikembangkan baik inovasi, sasaran, maupun pendampingan yang dilakukan secara kontinu dan berkelanjutan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriyadi, Z., Liestiany, E., & Rodinah. (2019). Pengendalian Biologi Penyakit Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum*) Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum*). *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*.
- Hasfita, F., ZA, N., & Lafyati, L. (2019). Pemanfaatan Daun Pepaya (*Carica papaya*) untuk Pembuatan Pestisida Nabati. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. <https://doi.org/10.29103/jtku.v8i1.1914>
- Hodiyah, I., & Hartini, E. (2015). Efikasi Beberapa Bahan Pestisida Nabati Dalam Mengendalikan Hama Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Agroekoteknologi*. <https://doi.org/10.33512/j.agrtek.v6i2.202>
- Indiati, S. W. (2017). Pemanfaatan Pestisida Nabati Untuk Pengendalian OPT Pada Tanaman Kedelai. *Bunga Rampai: Teknik Produksi Benih Kedelai*.
- Kardinan, A. (2011). Penggunaan Pestisida Nabati Sebagai Kearifan Lokal Dalam Pengendalian Hama Tanaman Menuju Sistem Pertanian Organik. *Pengembangan Inovasi Pertanian*.
- Kesumawati, N., Masturi, H., & Armadi, Y. (2019). Cara Pembuatan Biopestisida Daun Pepaya. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bumi Raflesia*. <https://doi.org/10.36085/jpmbr.v1i1.187>
- Konno, K., Hirayama, C., Nakamura, M., Tateishi, K., Tamura, Y., Hattori, M., & Kohno, K. (2004). Papain Protects Papaya Trees from Herbivorous Insect: Role of Cysteine Proteases in Latek. *Plant Journal*, 37(3), 370–378. <https://doi.org/https://doi.org/10.1046/j.1365-313X.2003.01968.x>
- Nechiyana, Agus Sutikno, Desita Salbiah. (2012). Penggunaan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Untuk Mengendalikan Hama Kutu Daun (*Aphis gossypii* Glover) Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L. *Jurnal Pertanian*.
- Saenong, M. S. (2017). Tumbuhan Indonesia Potensial sebagai Insektisida Nabati

- untuk Mengendalikan Hama Kumbang Bubuk Jagung (*Sitophilus* spp.). *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pertanian*. <https://doi.org/10.21082/jp3.v35n3.2016.p131-142>
- Stoessl, A. (1988). Handbook of plants with pest control properties. *Pesticide Biochemistry and Physiology*. [https://doi.org/10.1016/0048-3575\(88\)90124-1](https://doi.org/10.1016/0048-3575(88)90124-1)
- Suhartini, S., Suryadarma, P., & B. Budiwati. (2017). emanfaatan Pestisida Nabati Pada Pengendalian Hama *Plutella xylostella* Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Menuju Pertanian Ramah Lingkungan. *Jurnal Sains Dasar*, 6(1), 36–43. <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/jsd.v6i1.12998>
- Tampubolon, K., Sihombing, F. N., Purba, Z., Samosir, S. T. S., & Karim, S. (2018). Potensi metabolit sekunder gulma sebagai pestisida nabati di Indonesia. *Kultivasi*. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v17i3.18049>
- Yennie, E., & Elystia, S. (2013). Pembuatan Pestisida Organik Menggunakan Metode Ekstraksi Dari Sampah Daun Pepaya Dan Umbi Bawang Putih. *Jurnal Dampak*. <https://doi.org/10.25077/dampak.10.1.46-59.2013>