

Aplikasi Pestisida Nabati Bawang putih (*Allium sativum* L) Untuk Pengendalian hama ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada tanaman cabai (*Capsicum annum* L)

Application of Garlic (*Allium sativum* L) Vegetable Pesticides for Control of armyworm pests (*Spodoptera litura*) on chili plants (*Capsicum annum* L)

SABARUDDIN

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Kaltara,
Tanjung Selor, Bulungan, Kalimantan utara
E-mail: unikalsabar@gmail.com

Manuscript Revision: 10 agustus 2020 Revision accepted: 17 Februari 2020

Abstrak. Penggunaan insektisida sintetis dalam pengendalian hama tanaman merupakan alasan yang mudah didapat dan efektif, walaupun banyak menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan (Kardinan 1998). Hal ini bisa menjadi pertimbangan bagi petani dalam penggunaan pestisida alami yang memakai bahan yang tersedia di alam untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman, salah satu bahan nabati yang digunakan ialah bawang putih, karena mengandung zat-zat yang bersifat racun bagi serangga dan ekstrak bawang putih dapat berfungsi sebagai penolak kehadiran serangga. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 1 faktor perlakuan dan 3 kali ulangan dengan dosis yang berbeda yaitu larutan ekstrak bawang putih 120 gr/ L air, larutan ekstrak bawang putih 160 gr/ L air, larutan ekstrak bawang putih 200 gr/ L air, 240 gr/ L air dengan empat perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan pemberian pestisida nabati untuk membasmi hama ulat grayak yaitu menggunakan bawang putih dihaluskan dengan taraf dosis yang berbeda semakin banyak dosis yang digunakan maka semakin efisien dalam membasmi hama ulat grayak kemudian tambah kan air 1 liter disetiap perlakuan kemudian aplikasikan ke tanaman. 1. Perlakuan pemberian ekstrak bawang putih berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi dan jumlah daun tanaman mulai dari 67 HST hingga 81 HST. 2. Interaksi setiap perlakuan dosis ekstrak bawang putih memberikan hasil dan perkembangan yang berbeda-beda 3. dalam mengusir hama pada tanaman namun untuk dosis yang optimal sebaiknya menggunakan dosis 240 gr/L air ekstrak bawang putih karena dalam pemberian. 4. dosis ekstrak bawang putih ampuh untuk mengusir hama dan baik untuk perkembangan tanaman karena tidak mengandung bahan-bahan kimia.

Kata kunci: Ekstrak bawang putih; Ulat grayak

Abstract. The use of synthetic insecticides in controlling crop pests is an easy and effective reason, although many have negative impacts on the environment (Kardinan 1998). This can be a consideration for farmers in the use of natural pesticides that use materials available in nature to control plant-disturbing organisms, one of the vegetable ingredients used is garlic, because it contains substances that are toxic to insects and garlic extract can function. as a repellent for the presence of insects. This study used a completely randomized design (CRD) with 1 treatment factor and 3 replications with different doses, namely 120 gr / L water garlic extract solution, 160 gr / L water garlic extract solution, 200 gr / L garlic extract solution. water, 240 g / L water with four quarters and three repetitions. The treatment of giving vegetable pesticides to eradicate armyworm pests is using mashed garlic with different dosage levels, the more doses used, the more efficient it is in eradicating armyworm pests, then add 1 liter of water in each treatment and then apply it to plants. 1. The treatment of garlic extract has a significant effect on the height parameters and number of leaves of plants from 67 DAS to 81 DAS. 2. The interaction of each dosage of garlic extract treatment gives different results and developments. 3. In repelling pests in plants, but for the optimal dose it is best to use a dose of 240 g / L of garlic extract water because it is administered. 4. the dosage of garlic extract is effective for repelling pests and good for plant development because it does not contain chemicals.

Key words: Armyworms; Garlic extract.

PENDAHULUAN

Peningkatan produksi tanaman yang baik bisa dilakukan dengan salah satu cara pemberian pestisida yang bertujuan agar tanaman tidak dirusak oleh hama dan penyakit. Pestisida merupakan substansi kimia dan bahan lain yang digunakan untuk mengendalikan berbagai hama (Munarso, 2006). Penggunaan pestisida kimia digunakan para petani dalam umlah

yang besar sebagai pengendali hama tanaman terutama dalam kondisi iklim yang sejuk atau curah hujan yang tinggi yang merupakan kondisi perkembangan biakan hama dan penyakit tanaman. Dalam hal itu penggunaan pestisida kimia akan menyebabkan dampak negatif terhadap komponen ekosistem pembunuh alami lainnya serta pencemaran lingkungan karena residu yang ditinggalkan, jika penggunaan dosis serta waktu yang tidak tepat. (Ratna, 2009). Hal ini bisa menjadi pertimbangan bagi petani untuk menggunakan bahan alami dengan memanfaatkan bahan organik sebagai pengganti pestisida kimia menggunakan pestisida nabati.

Pemanfaatan pestisida nabati memiliki prospek yang menjanjikan karena tanaman nabati tersedia dengan bermacam-macam kandungan yang bersifat racun terhadap pathogen, bahan bakunya melimpah di alam, proses pembuatan tidak membutuhkan teknologi (Wiratno, 2018). Pestisida nabati berfungsi sebagai pengendali hama tanaman selain itu juga ramah terhadap lingkungan karena bahan aktif yang mudah terurai di alam. Senyawa yang terkandung di dalam bahan alami tersebut menghasilkan senyawa metabolik sekunder yang bersifat penolak atau penghambat makan, penghambat perkembangan, penghambat peneluran dan sebagai bahan kimia yang mematikan serangga dengan cepat (Setiawati, 2008). Salah satu insektisida yang berpotensi sebagai tanaman pengendalian hama yaitu bawang putih (Yenie et al., 2013). Pembuatan pestisida organik menggunakan umbi bawang putih menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak umbi bawang putih semakin tinggi tingkat kematian hama uji, dimana konsentrasi yang paling banyak membunuh larva nyamuk pada konsentrasi dengan presentase kematian hewan uji sebesar 95% untuk ekstrak etanol dan 97,5% untuk ekstrak metanol.

Penggunaan bawang putih sebagai pestisida nabati ternyata dapat menyehatkan tanaman karena ekstrak bawang putih mengandung senyawa allisin, aliin, minyak atsiri, saltivine, scordinin, dan menteilalin trisulfida (Soetomo, 1987) senyawa ini bersifat insektisida dan dapat berfungsi sebagai penolak kehadiran serangga (Nuriyatul Hasanah, 2017) Karena umbi bawang putih mengandung bahan insektisida dan aman bagi lingkungan, maka dilakukan penelitian untuk menguji ekstrak bawang putih (*Allium sativum* L.) terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera litura* F.)

Cabai termasuk dalam suku terong-terongan (solanaceae) dan merupakan tanaman yang mudah ditanam di dataran tinggi rendah ataupun dataran tinggi, tanaman cabai juga mengandung vitamin A dan C serta mengandung minyak atsiri (Harpenas, 2010). Cabai merupakan salah satu tanaman yang mempunyai potensi yang besar, dari jaman dahulu hingga sekarang cabai masih diburu masyarakat untuk dikonsumsi (Marwoto dkk, 2014). Hama tersebut yang sangat merugikan bagi petani kehilangan hasil akibat serangan hama tersebut dapat mencapai 80%, bahkan mampu menghabiskan tanaman hanya dalam satu malam seperti halnya ulat yang lain, ulat grayak juga termasuk hama yang menyerang pada malam hari, tanaman yang diserang ditandai dengan adanya daun yang rusak, ulat ini menyerang secara bergerombolan sehingga potensi kerugian bisa sangat tinggi (Josua, 2016) Kerusakan daun oleh ulat grayak mengganggu proses fotosintesis dan akhirnya mengakibatkan kehilangan hasil panen.

Adapun tujuan penelitian ini adalah mengetahui cara pembuatan pestisida nabati bawang putih, mengetahui efektifitas dari bawang putih dalam pengendalian hama ulat grayak pada tanaman cabai, dosis yang tepat untuk membasmi hama ulat grayak pada tanaman cabai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Jalan Semangka, Kabupaten Bulungan, Kalimantan Utara. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan 3 kali ulangan, perlakuan pemberian ekstrak bawang putih (P) dengan dosis yang berbeda P0: KONTROL (tanpa perlakuan)

P1: LARUTAN EKSTRAK BAWANG PUTIH 120 gr/ L air

P2: LARUTAN EKSTRAK BAWANG PUTIH 160 gr/ L air

P3: LARUTAN EKSTRAK BAWANG PUTIH 200 gr/ L air

P4: LARUTAN EKSTRAK BAWANG PUTIH 240 gr/ L air

Tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Persiapan lahan
 - a) Lahan sebagai tempat penelitian yang terlebih dahulu dibersihkan dari gulma dan diratakan, lahan ini berfungsi sebagai tempat meletakkan polybag .
 - b) Media tanam. Media tanam yang digunakan yaitu tanah dan pupuk kandang. Tanah diperoleh Jl. Semangka Kabupaten Bulungan Kalimantan Utara. Pupuk kandang yang dipakai yang sudah jadi dan siap pakai.
 - c) Polybag. Polybag yang dipakai yaitu polybag yang berukuran 5 kg
2. Pengisian media tanam pada polybag

Tanah dan pupuk dicampur menjadi satu kemudian dimasukkan ke dalam polybag yang berukuran 5 kg. Diisi hingga penuh
3. Penanaman

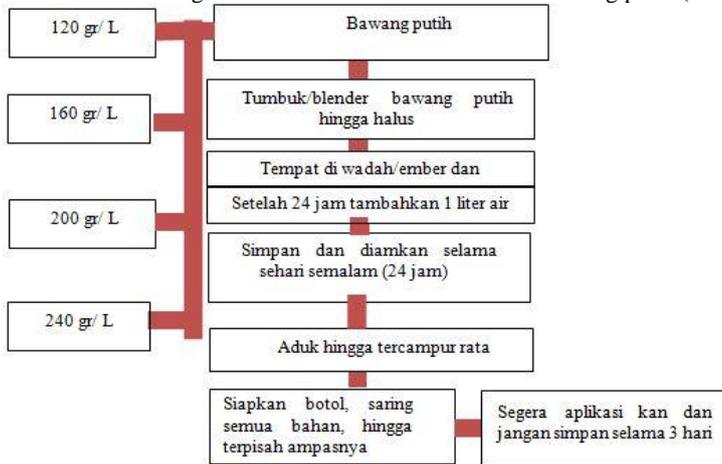
Setelah bibit berumur 18-21 (± 3 minggu) bibit sudah mempunyai 3-4 helai daun sejati, maka bibit sudah siap dipindahkan ke lahan pertanaman atau polybag yang sudah berisi tanah.

4. Pemeliharaan

Penyiraman dilakukan pada sore hari dan pagi, dilakukan apabila dalam satu hari hujan tidak turun dimana penyiraman tidak terlalu basah atau becek sehingga tidak memacu pertumbuhan *pathogen* Penyiangan dilakukan sekali seminggu dimana gulma yang tumbuh di sekitar penanaman dibersihkan dengan mencabut-cabut.

5. Proses pembuatan pestisida nabati bawang putih

Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan larutan ekstrak bawang putih (Resfin, dkk, 2013)



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan larutan ekstrak bawang putih (Resfin, dkk, 2013).

6. Aplikasi pestisida nabati.

Larutan ekstrak bawang putih telah siap diaplikasikan kelapangan. Aplikasi I dilakukan pada saat tanaman berumur 67 hari setelah tanam (HST), aplikasi II dilakukan pada saat tanaman berumur 74 HST, aplikasi III dilakukan pada saat tanaman berumur 81HST. Aplikasi ekstrak bawang putih dilakukan dengan menggunakan handsprayer dengan cara menyeprot ketanaman. Aplikasi fungisida ini dilakukan satu minggu satu aplikasi dilakukan pada saat tanaman berumur 3 minggu kerana serangan hama sudah tampak terlihat. Aplikasi dilakukan pada saat sore hari.

Parameter pengamatan adalah tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai) dan Intensitas serangan. Analisis data menggunakan data pengamatan sidik ragam (ANOVA) menunjukkan hasil beda nyata pad taraf 5% maka dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Duncan pada taraf 5%. (Hanafiah, 2012)

HASIL DAN DISKUSI

Selama penelitian berlangsung ditemukan hama tanaman cabai ulat grayak (*Spodoptera litura*) yang merusak bagian daun dan batang yang akan menyerang pada fase larva yaitu dengan memakan daun sehingga menjadi rusak, berlobang, tampak trasparan (Suyanto 1994) beserta hama-hama yang lain muncul seperti kutu daun yang mengakibat daun cabai menjadi mengulung dan kerdil yang menghambat terjadinya proses fotositesis tanaman cabai. Dari analisis ini, aplikasi pestisida nabati bawang putih terhadap parameter pertumbuhan tanaman cabai cukup memberikan perbedaan yang nyata dari kontrol mulai parameter tinggi tanaman, jumlah daun, hingga lebar daun menunjukkan perbedaan dari perlakuan.

Tinggi Tanaman

Tabel 1. Pengaruh ekstrak bawang putih terhadap tinggi tanaman

| Pelakuan | TINGGI TANAMAN PADA UMUR | | | |
|---------------|--------------------------|--------|--------|--------|
| | Kontrol | 67 HST | 74 HST | 81 HST |
| Tanpa kontrol | p0 | 2,1 a | 19,2 a | 19,3 a |
| 120 g/ l air | p1 | 2,7 a | 25,5 a | 37,9 a |
| 160 g/ l air | p2 | 3,3 a | 27,3 a | 38,9 a |
| 200 g/ l air | p3 | 3,8 b | 28,3 a | 39,9 b |
| 240 g/ l air | p4 | 4,0 b | 29,5 b | 41,4 c |

Berdasarkan dari Tabel 1. Pengamatan intensitas serangan berpengaruh terhadap tinggi tanaman 67 HST dalam pengaplikasian ini belum ditemukan serangan ulat grayak, akan tapi terdapat serangan dari hama lain seperti kutu daun. karena pada masa ini hama tersebut memang lebih sering menyerang tanaman cabai yang menyebabkan daun pada tanaman cabai menjadi layu akibat dari kekurangan cairan yang diserap dari hama kutu daun. Hal ini yang mempengaruhi tinggi tanaman.

Dari Tabel diatas dapat dilihat bahwa rata-rata jumlah tertinggi tanaman cabai terlihat pada perlakuan p4u3 pada umur 81 HST dan untuk rata-rata yang terendah dapat dilihat pada perlakuan p3u1, p3u2 dan tanpa kontrol pada umur 67 HST.

Jumlah Daun

Tabel 3. Pengaruh ekstrak bawang putih terhadap jumlah daun (helai)

| Pelakuan | Jumlah Daun Pada Tanaman Pada Umur | | | |
|---------------|------------------------------------|--------|--------|--------|
| | Kontrol | 67 HST | 74 HST | 81 HST |
| Tanpa kontrol | p0 | 6,4 a | 17,9 a | 19,9 a |
| 120 g/ l air | p1 | 18,4 a | 35,4 b | 69,9 a |
| 160 g/ l air | p2 | 21,4 a | 38,1 c | 72,7 b |
| 200 g/ l air | p3 | 23,6 a | 41,3 d | 74,5 c |
| 240 g/ l air | p4 | 27,1 a | 44,0 e | 76,5 c |

Dari tabel 2. perlakuan pestisida nabati pengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun dari aplikasi pertama. Dari perlakuan pestisida nabati memperlihatkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun pada 74 HST yang ditunjukkan oleh perlakuan pestisida berbahan baku bawang putih dengan jumlah yang berbeda terhadap perlakuan tanpa kontrol. Pengamatan jumlah daun menunjukkan bahwa pestisida bawang putih memberikan pengaruh nyata, dikarenakan pada umur 74 HST serang hama ulat grayak dapat dikendalikan oleh pestisida bawang putih yang membuat pertumbuhan tanaman cabai membaik. Pestisida nabati bawang putih bekerja sebagai pengusir hama, racun dan penghambat perkembangan serangga sehingga efek dari penggunaan pestisida tersebut baru terlihat pada hari hari berikutnya, sehingga pada umur 81 HST tanaman cabai merah sudah terlihat pulih dari serangan hama ulat grayak yang ditunjukkan oleh jumlah daun. Sehingga aplikasi pestisida nabati berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan daun.

Intensitas Serangan

| perlakuan | kontrol | Intensitas serangan | | |
|--|---------|---------------------|--------|--------|
| | | 67 HST | 74 HST | 81 HST |
| Pemberian aplikasi pestisida nabati bawang putih | p0u1 | 9,7 | 29,0 | 32,7 |
| | p1u1 | 28,0 | 56,0 | 110,0 |
| | p2u1 | 31,0 | 62,3 | 115,0 |
| | p3u1 | 33,3 | 65,0 | 118,7 |
| | p4u1 | 44,0 | 64,0 | 119,7 |
| | p0u2 | 11,0 | 30,3 | 33,3 |
| | p1u2 | 28,0 | 58,3 | 115,7 |
| | p2u2 | 32,0 | 59,3 | 119,7 |
| | p3u2 | 35,7 | 62,0 | 123,7 |
| | p4u2 | 37,0 | 75,3 | 129,0 |
| | p0u3 | 8,0 | 30,3 | 33,7 |
| | p1u3 | 36,0 | 62,7 | 157,7 |
| | p2u3 | 44,0 | 69,0 | 128,7 |
| | p3u3 | 49,0 | 79,7 | 130,3 |

| | | | |
|------|------|------|-------|
| p4u3 | 54,3 | 80,7 | 265,3 |
| | tn | tn | tn |

Pengamatan dilakukan seminggu setelah aplikasi. Internal pengamatan 3 kali ulangan dengan mengamati intensitas kerusakan daun yang diakibatkan ulat grayak. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan pestisida nabati bawang putih berpengaruh sangat nyata dari perlakuan tanpa kontrol terhadap intensitas kerusakan hama ulat grayak. Hasil pengamatan menunjukkan intensitas kerusakan terendah di perlakuan p4u3 dengan perlakuan 240 gr/L air, pada pengamatan terakhir dengan dosis yang lebih banyak lebih mampu untuk mengusir hama ulat grayak menurut (Nuriyatul H, 2007) pada konsentrasi yang rendah tingkat mortalitasnya cukup rendah hal ini disebabkan karena pada setiap konsentrasi larutan bawang putih memiliki kandungan alisin yang berbeda-beda, sehingga daya bunuhnya juga berbeda, tergantung banyak sedikitnya konsentrasi larutan bawang putih. Persentase serangan tertinggi akibat ulat grayak terdapat pada perlakuan p0u1 hal tersebut disebabkan tidak adanya aplikasi pestisida nabati sehingga ulat grayak aktif menyerang daun dan menghambat pertumbuhan tanaman cabai, (Marwoto dan Suharsono 2008 dalam Resfin Butarbutar, 2013)..

Diskusi

Berdasarkan tabel sidik ragam menunjukkan dari perlakuan pemberian pestisida nabati bawang putih yang digunakan berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi dan jumlah daun tanaman cabai. Pada penelitian ini terdapat kelompok kontrol dan dosis larutan ekstrak bawang putih yang berbeda setiap aplikasinya. Pada kelompok kontrol pada penelitian ini adalah tidak diberikan semprotan larutan ekstrak bawang putih, kelompok penelitian pertama (p1) diberikan perlakuan larutan ekstrak bawang putih 120 g/L air, kelompok kedua (p2) diberi larutan ekstrak bawang putih 160 g/L air, kelompok penelitian selanjutnya (p3) larutan ekstrak bawang putih 200 g/L air dan penelitian kelompok empat (p4) diberikan ekstrak larutan 240 g/L air. Penelitian yang dilakukan diamati berdasarkan waktu pengamatan yaitu 67 HST, 74 HST dan 81 HST dan berdasarkan parameter tinggi dan jumlah daun yang rusak setelah diberikan perlakuan.

67 HST tersebut hama-hama sudah mulai bermuculan karena merupakan fase larva ulat grayak. Hama ulat grayak tiba pada saat tanaman sudah mulai berdaun, sehingga aplikasi mulai dilakukan karena tanaman sudah mulai berdaun pada aplikasi pertama menunjukkan hasil pestisida mulai bekerja baik dengan menanda kan perbedaan dari aplikasi p0u1 atau perlakuan tanpa kontrol, walaupun hasilnya belum dapat mengusir hama ulat grayak Rendahnya dosis pada aplikasi pertama mengakibatkan pertumbuhan tinggi dan jumlah daun tanaman menjadi terganggu, karena semakin tinggi konsentrasi yang digunakan maka semakin baik untuk mengusir hama.

Pada pengamatan 74 HST perkembangan hama ulat grayak sudah mulai berkurang berdasar sidik ragam tinggi dan jumlah daun, aplikasi pertama dengan konsentrasi 120 gr/L air pada pengamatan parameter cukup berbeda nyata dari tanpa perlakuan, karena pengaruh dari semprotan pertama pada aplikasi 67 HST, namun pada aplikasi ke empat dengan konsentrasi 240 gr/L air menunjukkan bahwa pestisida dapat bekerja baik dengan dosis yang tinggi.

Berdasar sidik ragam tinggi dan jumlah daun tanaman menunjukkan pada pengamatan 81 HST hama ulat grayak perbedaan yang nyata dari aplikasi sebelumnya 67 HST atau 74 HST dengan memberikan perbedaan perkembangan tanaman baik dari kurangnya serangan hama ulat grayak, semakin sering penyemprotan yang dilakukan dan semakin banyak dosis yang digunakan maka semakin baik untuk tanaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Jurusan Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Kaltara dan Yayasan Pendidikan Tanah Seribu.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Fattah dan Asriyanti Ilyas, 2016 Siklus Hidup Ulat Grayak (*Spodoptera litura*, F) dan Tingkat Serangan pada Beberapa Varietas Unggul Kedelai di Sulawesi Selatan
- Ida Hadiyah dan Elya Hartini, 2014 Efikasi beberapa bahan pestisida nabati dalam mengendalikan hama tanaman cabai (*Capsicum annum* L.).
- Ir. Pasetriyani, MP. Pestisida nabati, mudah, murah dan ramah lingkungan untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman hortikultura.
- Josua Crystovel, 2016 Identifikasi serangga tanaman cabai di kebun percobaan hama dan penyakit tanaman universitas padjadjaran. (diakses 20 Agustus 2018)
- Marwoto dan Suharsono, 2008 Strategi dan komponen teknologi pengendalian ulat grayak (*Spodoptera litura* Fabricius) pada tanaman kedelai. (diakses tgl 12 maret 2018)
- Munarso, J., Miskiyah, Broto, W. 2006. Studi Kandungan Residu Pestisida pada Kubis, Tomat, dan Wortel
- Nisrina Adibah, 2018 Aktivitas Antibakteri Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum* Linn) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* in vitro
- Noradilla Dwi Oktavia, 2015 Penggunaan Pestisida dan Kandungan Residu Pada Tanah dan Buah Semangka (*Citrullus vulgaris*, Schard) (Studi di Kelompok Tani Subur Jaya Desa Mojosari Kecamatan Puger Kabupaten Jember)
- Nuriyatul Hasanah, 2007 uji sari umbi bawang putih (*Allium sativum* L) terhadap mortalitas larva ulat grayak (*Spodoptera litura* F)
- Nuriyatul Hasanah, 2007 uji sari umbi bawang putih (*Allium sativum* L) mortalitas larva ulat grayak (*Spodoptera litura* F) instar 3.

- Prehatin Trirahayu Ningrum, 2014 rendaman daun pepaya (*Carica papaya*) sebagai pestisida nabati untuk pengendalian hama ulat (*Spodoptera litura*) pada tanaman
- Raden Arif Malik Ramadhan dkk 2016, Bioaktivitas Formulasi Minyak Biji *Azadirachta indica*(A. Juss) terhadap *Spodoptera litura* F. (Di akses 1 sep 2018)
- Rina karina, 2013 pengaruh ekstrak bawang putih (*allium sativum*) terhadap pertumbuhan bakteri (*streptococcus mutans*) secara invitro. (diakses tgl 16 april 2018)
- Rizki kurnia tohir, 2016 Teknik pengendalian ledakan populasi ulat grayak (*Spodoptera litura* F.) dengan menggunakan beberapa jenis insektisida
- hadiyah dan elya hartini, 2014 Efikasi beberapa bahan pestisida nabati dalam mengendalikan hama tanaman cabai (*Capsicum annum* L.)
- Selviana M. Dkk 2015 efektifitas ekstrak bawang putih dan tembakau terhadap kutu daun (*Myzus persicae* Sulz.) pada tanaman cabai (*Capsicum* sp.)
- Selvihandayani, 2017 efektifitas nabai ekstrak daun pepaya (*Carica papaya*) terhadap hama ulat grayak (*Spodoptera litura*) pada tanaman sawi di laboratorium
- Sentot Alisjahbana dkk, 2015 Pengaruh Senyawa Allicin dalam Ekstrak Bawang Putih terhadap Perkembangbiakan Bakteri *Escherichia Coli*
- Soehardjan, M. 1994. Konsepsi dan Strategi Penelitian dan Pengembangan Pestisida Nabati. Balai Penelitian Tanaman Reampah dan Obat Bogor.
- Supriyono, 2016 potensi ekstrak bawang putih sebagai fungisida nabati terhadap jamur *sclerotium rolfsii*, SACC
- Yenie, E., Elystia S., Kalvin, A., Irfhan, M. 2013. Pembuatan Pestisida Organik Menggunakan Metode Ekstraksi dari Sampah Daun Pepaya dan Umbi Bawang Putih. *Jurnal Teknik Lingkungan*