

PENGARUH PEMBERIAN AIR PERASAN DAUN KIPAHIT (*Tithonia diversifolia*) SEBAGAI PESTISIDA NABATI PENGENDALIAN HAMA *Plutella xylostella* PADA TANAMAN SAWI (*Brassica juncea*)

THE EFFECT OF DISTILLATION WATER KIPAHIT LEAVES (*Tithonia diversifolia*) AS A NABATI PESTICIDE IN CONTROLLING *Plutella xylostella* PEST TO MUSTARD GREENS (*Brassica juncea*)

Oleh:

Lia Mamba'atu Salamatir Rifah⁽¹⁾, Djukri⁽²⁾

Jurusan Pendidikan Biologi, Prodi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Yogyakarta

Email: liamamba4@gmail.com, djukri@uny.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian air perasan daun kipahit (*Tithonia diversifolia*) terhadap mortalitas hama *Plutella xylostella*, sebagai pestisida nabati hama *Plutella xylostella* pada tanaman sawi, mengetahui pengaruh pemberian air perasan daun kipahit (*Tithonia diversifolia*) terhadap jumlah pupa, dan mengetahui pengaruh pemberian air perasan daun kipahit (*Tithonia diversifolia*) terhadap kerusakan tanaman sawi. Penelitian ini dilaksanakan di *Green House* FMIPA UNY pada bulan Januari-Maret 2018. Penelitian ini adalah Penelitian Eksperimen dengan perlakuan variasi dosis air perasan daun kipahit. Dosis air perasan daun kipahit yang digunakan yaitu 0%, 10%, 15%, 20% dan 25%. Analisis data menggunakan uji *One Way Anova* dilanjutkan dengan uji *Duncan*. Hasil penelitian menunjukkan pemberian air perasan daun kipahit pada dosis 25% berpengaruh terhadap mortalitas larva *Plutella xylostella*, tidak berpengaruh terhadap pembentukan jumlah pupa, dan tidak berpengaruh terhadap kerusakan tanaman sawi.

Kata kunci: *Tithonia diversifolia*, *Plutella xylostella*

Abstract

*The purpose of this study is to find the effect of distillation water kipahit leaves (*Tithonia diversifolia*) to mortality of *Plutella xylostella*, as a vegetable pesticide of *Plutella xylostella* for mustard greens plant, to find the effect of kipahit leaves extract (*Tithonia diversifolia*) to the number of pupa, and to find the effect of distillation water kipahit leaves (*Tithonia diversifolia*) to the plant damage. This research was held in *Green House* FMIPA UNY on Januari-Maret 2018. This research was experiment research with variation of dose water distillation kipahit leaves. The dose water distillation kipahit leaves used 0%, 10%, 15%, 20%, 25%. Data analys was performed by one way anova continued with *Duncan*. The finding of the study the gave water distillation kipahit leaves on dose 25% influential about larvae mortality *Plutella xylostella*, no effect about change to the forming of pupa, and no effect about the damage leaves of mustard.*

Keywords: *Tithonia diversifolia*, *Plutella xylostella*

PENDAHULUAN

Gangguan pada tanaman dapat disebabkan oleh faktor biotik ataupun abiotik. Faktor pengganggu biotik adalah semua penyebab gangguan yang terdiri atas organisme atau makhluk hidup yang secara umum disebut

organisme pengganggu tanaman/tumbuhan (OPT). Faktor abiotik adalah penyebab gangguan yang bukan disebabkan oleh OPT, tetapi disebabkan oleh faktor lain misalnya faktor struktur tanah, pencemaran, keadaan udara, cuaca dan iklim, kesalahan cara bercocok tanam,

kekeringan dan faktor lingkungan lainnya (Djojosedarto, 2000: 67-68).

Umumnya upaya pengendalian hama *P. xylostella* selama ini menggunakan pestisida sintetik seperti Asuntol, Diazinon, Fention, Fampur, dan Fenklorpos melalui pengobatan topikal (efek cerna) dan perendaman (*dipping*-efek kontak) (Wardhana 2006: 146). Pestisida adalah substansi yang digunakan untuk membunuh atau mengendalikan berbagai hama. Namun penggunaan pestisida sintetik terbukti menimbulkan dampak negatif seperti berkembangnya ras resisten, terbunuhnya musuh alami hama, keracunan pada manusia dan ternak peliharaan, kanker, residu pada daging dan susu, dan pencemaran lingkungan (De Roos *et al.* 2003: 60).

Penggunaan pestisida sintetik yang merugikan perlu diminimalisir untuk mencegah dampak negatif yang berkelanjutan. Alternatif untuk mengurangi dan menggantikan penggunaan pestisida sintetik adalah dengan menggunakan pestisida nabati. Pestisida nabati adalah pestisida yang bahan dasar pembuatannya berasal dari tumbuhan. Tumbuhan sendiri mempunyai senyawa-senyawa hasil metabolit sekunder dalam tubuhnya yang digunakan untuk mempertahankan diri terhadap organisme pengganggu/predator. Bagian tumbuhan yaitu daun, akar, dan batang diketahui memiliki senyawa hasil metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, terpen dan sebagainya yang digunakan untuk melindungi tumbuhan terhadap serangan hama dan penyakit. Pestisida nabati sendiri aman dan ramah lingkungan karena sifatnya yang mudah terurai sehingga tidak

mencemari lingkungan dan membahayakan makhluk hidup lainnya terutama organisme yang bukan sasaran. Oleh karena itu, perlu suatu alternatif pengendalian hama yang ramah lingkungan, dapat disiapkan sendiri oleh petani dengan bahan yang tersedia di alam dan biaya yang terjangkau. Salah satu alternatifnya adalah dengan menggunakan insektisida asal tumbuhan yang biasa disebut insektisida nabati.

Sayuran adalah salah satu komponen dari menu makanan yang sehat, maka tidak heran bila kebutuhan sayuran dewasa ini semakin meningkat sejalan dengan kesadaran masyarakat tentang kesehatan. Diantara bermacam-macam jenis sayuran yang dapat dibudidayakan, tanaman sawi merupakan salah satu komoditas sayuran yang banyak ditanam maupun dikonsumsi. Dalam produksinya, umur panen sawi relative pendek, sekitar 35 hari dan sawi sendiri memiliki rasa yang enak. Tanaman sawi memiliki kandungan vitamin K, A, C dan E yang tinggi (Rukmana, 1994). Tanaman sawi memiliki umur panen yang relatif singkat karena sawi dipanen sebelum fase generatif dan bagian tanaman sawi yang memiliki nilai ekonomis tinggi adalah daunnya. Tanaman sawi juga sangat reaktif terhadap pupuk dan pestisida. Namun dalam usaha peningkatan produksi tanaman seringkali dihadapkan adanya gangguan hama dan penyakit. Kerugian besar bahkan kegagalan panen dapat terjadi bila gangguan tersebut tidak diatasi dengan baik.

Dengan dikembangkannya pestisida nabati ini diharapkan petani dapat menggunakan pestisida nabati untuk mengendalikan hama yang aman dan ramah lingkungan. Kipahit (*Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray lebih dikenal

masyarakat sebagai tanaman insulin. Tanaman ini tersebar luas di Indonesia dan merupakan tanaman semak yang mudah tumbuh. Bagian dari tanaman kembang bulan yang dapat digunakan sebagai obat adalah daun, akar dan bunga, namun senyawa aktif sebagai pestisida nabati yang terdapat pada bagian daun kembang bulan lebih banyak dibandingkan senyawa pada bagian akar dan bunga. Daun kembang bulan mengandung senyawa alkaloid, tanin, flavonoid, terpenoid dan saponin sedangkan pada bunga hanya mengandung senyawa saponin, flavonoid dan diterpenes, dan pada bagian akar hanya mengandung senyawa alkaloid dan flavonoid sehingga dapat disimpulkan bahwa senyawa yang berpotensi sebagai pestisida nabati terbanyak pada bagian daun (Odeyemi, 2014). Di samping itu, kipahit dilaporkan mempunyai sifat anti makan (*antifeedant*) pada serangga sehingga menghambat perkembangan dan memutus siklus hidup serangga tersebut (Rahayu 2007; Ambrosio *et al.* 2008:2052). Laporan lain menyebutkan bahwa Kipahit juga menunjukkan aktivitas sebagai anti bakteri, anti protozoa dan telah dicoba secara tradisional sebagai bahan pestisida alami untuk mengusir hama pertanian, belalang, dan kutu dengan hasil yang cukup efektif (Sulistijowati & Gunawan 2001).

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang terdiri dari lima perlakuan dosis air perasan daun kipahit sebagai pestisida nabati. Penelitian dilakukan dengan tiga kali ulangan.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di *Green House Kebun Biologi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta pada bulan Januari – Maret 2018. Tempat pengambilan hama *Plutella xylostella* berada di tempat pertanian organik yaitu di CV. TOM (Tanaman Organik Merapi) di Balangan, Wukirsari, Cangkringan, Sleman, Yogyakarta.

Target/Subjek Penelitian

Pengambilan Sampel dan Populasi sawidiambil sejumlah 15 benih sawi yang telah di semai terlebih dahulu dan Larva *Plutella xylostella* (ciri-ciri: berwarna hijau, panjang: 4-6 mm, dan lebar 0,5-1 mm) dikumpulkan dari perkebunan sawi di tempat pertanian organik yaitu di CV. TOM (Tanaman Organik Merapi) di Balangan, Wukirsari, Cangkringan, Sleman, Yogyakarta. Pengambilan sampel daun kipahit diambil dari wilayah Godean, Sleman, Yogyakarta.

Prosedur

Rancangan penelitian ini disusun berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas lima perlakuan variasi dosis daun kipahit (*Tithonia diversifolia*) dan masing-masing dosis perlakuan terdiri dari tiga ulangan. Lima perlakuan variasi dosis air perasan daun kipahit (*Tithonia diversifolia*) yaitu sebagai berikut: dosis 0%,10%, 15%, 20%, dan 25%.

Teknik Pengumpulan Data

Persentase mortalitas larva dihitung dengan rumus :

$$M = \frac{a}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

M = Persentase mortalitas

a = Jumlah hama yang mati

N = Jumlah hama yang diinfeksi

Sedangkan Persentase larva yang menjadi pupa dihitung dengan rumus :

$$P = \frac{p}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase pupa

p = Jumlah larva yang menjadi pupa

N= Jumlah larva yang diinfeksi

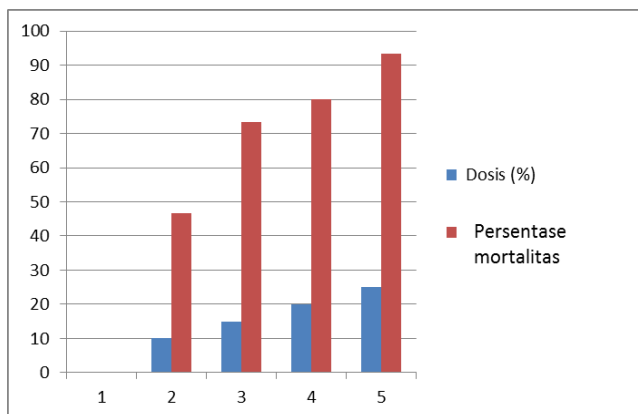
Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah analisis *One Way ANOVA (Analysis of Variance)* untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila hasil uji ANOVA menunjukkan adanya pengaruh atau berbeda nyata dilanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) dengan taraf nyata 5% untuk mengetahui perbedaan dari masing-masing kelompok perlakuan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh Pemberian Air Perasan Daun Kipahit (*Tithonia diversifolia*) terhadap Mortalitas Hama *Plutella xylostella* pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea*)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa semakin tinggi dosis pestisida nabati yang diberikan menunjukkan hasil mortalitas yang juga tinggi (gambar 1). Hal tersebut dikarenakan pemberian air perasan dau kipahit yang mengandung bahan aktif seperti terpen, glikosida, saponin, alkaloid dan flavonoid. Dosis optimal pemberian pestisida nabati adalah 25%. Penelitian uji perasan air daun kipahit menunjukkan adanya perbedaan jumlah mortalitas larva instar III *Plutella xylostella* yang diinfeksi pada tanaman sawi.



Gambar 1. Diagram Mortalitas Larva Instar III *Plutella xylostella*

Berdasarkan penelitian konsentrasi 20% mampu mematikan larva instar III *Plutella xylostella* sebanyak 80% dan konsentrasi 25% dapat mematikan larva sebanyak 93.33%. Berdasarkan teori yang disebutkan oleh Munfrod dan Norton (1981; Permana, dkk. 2016: 5), suatu insektisida dikatakan efektif apabila mampu mematikan minimal 80% serangga uji. Mortalitas Larva Instar III *Plutella xylostella* terlihat bahwa larva banyak yang mati pada pemberian dosis yang tinggi, yakni pemeberian dosis sebanyak 20% dan 25%.

Dari pengamatan yang telah dilakukan bahwa banyaknya larva yang mati pada pengamatan kedua, yakni setelah dilakukan penyemprotan sebanyak dua kali. Pemberian air perasan daun kipahit sebagai pestisida nabati mengandung bahan aktif yang dapat mematikan hama. Hal tersebut diungkapkan oleh M Syakir (2011:11) daun kipahit termasuk golongan penekan populasi karena mengandung terpen, glikosida, saponin, alkaloid dan flavonoid.

Hasil pengamatan dianalisis dengan menggunakan uji anova satu arah, hasilnya pada mortalitas menunjukkan bahwa *p-value* sebesar 0,000 ($\alpha < 0.05$) sehingga H_0 ditolak.

Nilai signifikansi yang lebih kecil dibandingkan dengan taraf nilai kesalahan 0.05 artinya terdapat pengaruh kadar air perasan daun kipahit (*Tithonia diversifolia*) terhadap mortalitas *Plutella xylostella*. Kemudian dilanjutkan dengan analisis uji Duncan untuk melihat perlakuan mana yang paling signifikan. Hasil analisis uji Duncan ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Uji Duncan mortalitas larva Duncan

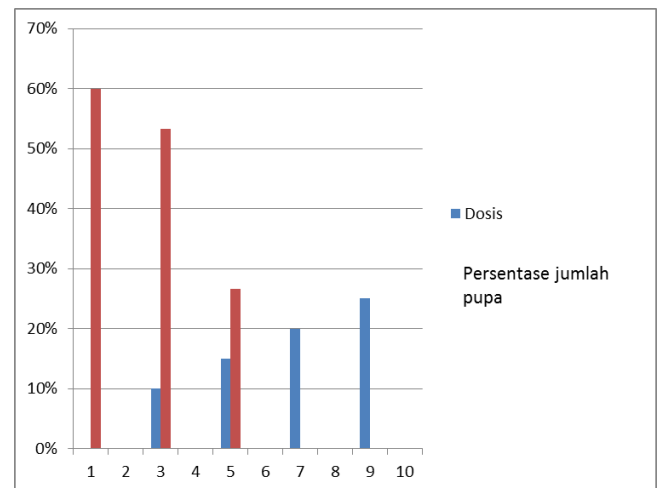
Konsentrasi	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
0%	3	.0000 ^a		
10%	3		2.3333 ^b	
15%	3		3.6667 ^{bc}	3.6667 ^c
20%	3			4.0000 ^d
25%	3			4.6667 ^d
Sig.		1.000	.061	.162

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
 a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 1 menunjukkan pengaruh pemberian air perasan daun kipahit sebagai pengendali hama *Plutella xylostella* pada tanaman sawi pada dosis 15% menunjukkan hasil pengaruh yang tidak berbeda nyata. Pada dosis 20% dan dosis 25% mempunyai pengaruh yang sama terhadap tingkat mortalitas hama *Plutella xylostella*. Hasil penelitian juga menunjukkan nilai probabilitas pada subset ke 2 menghasilkan nilai sig 0.061, nilai tersebut lebih besar dari 0.05 artinya pada konsentrasi 10% dan 15% menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Begitu pula pada subset ke 3 memberikan hasil nilai sig 0.162, nilai tersebut lebih besar dari 0.05 artinya pada konsentrasi 20% dan 25% menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata.

2. Pengaruh Pemberian Air Perasan Daun Kipahit (*Tithonia diversifolia*) terhadap Jumlah Pupa pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea*)

Berdasarkan hasil pengamatan pembentukan larva instar III menjadi pupa, berkaitan erat dengan jumlah atau rerata mortalitas larva, karena pupa yang terbentuk adalah larva yang tidak mati selama pengamatan. Dari hasil pengamatan yang dilakukan semakin tinggi dosis yang diberikan maka semakin rendah jumlah pupa yang terbentuk. Hasil pengamatan disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Jumlah Pupa

Pada perlakuan dosis 20% dan 25% tidak terjadi pembentukan pupa dikarenakan larva sudah mati setelah dilakukan penyemprotan dua kali dengan air perasan daun kipahit.

Menurut Setiani (2009), stadium larva menjadi pupa berlangsung selama 9-14 hari, namun pada penelitian yang dilakukan larva yang masih hidup bermetamorfosis selama 8 hari. Artinya terjadi pemendekan umur pupa selama 8 hari. Terjadi pemendekan siklus pada pembentukan pupa tersebut. Hal tersebut berkaitan dengan jumlah mortalitas larva Instar III *Plutella xylostella* yang meningkat sejalan dengan kenaikan dosis. Semakin tinggi dosis

yang diberikan maka jumlah mortalitas semakin tinggi. Semakin tinggi dosis air perasan yang diberikan maka jumlah pupa semakin sedikit. Waktu pemendekan siklus hidup hama *Plutella xylostella* bisa dimungkinkan karena akumulasi zat toksik dalam tubuh ulat yang menyebabkan hama berhenti makan sehingga menjadi pupa. Dengan terjadinya pemendekan siklus ini, maka konsumsi hama pada tanaman akan menurun. Tujuan utama penggunaan bioinsektisida selain mematikan hama adalah mengurangi tingkat konsumsi hama pada tanaman infeksinya, sehingga mengurangi kegagalan produksi.

3. Pengaruh Pemberian Air Perasan Daun Kipahit (*Tithonia diversifolia*) terhadap Kerusakan Tanaman Sawi (*Brassica juncea*)

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan terhadap tanaman sawipada berbagai dosis air perasan daun kipahit, tidak ada perubahan kondisi tanaman akibat pengaruh penyemprotan air perasan daun kipahit. Hal ini berarti pemberian air perasan daun kipahit yang diaplikasikan pada tanaman sawitidak mempengaruhi tanaman sawi.

Kerusakan pada tanaman sawi diakibatkan karena daun sawiyang dimakan oleh larva *Plutella xylostella*. Setelah dilakukan penyemprotan air perasan daun kipahit pada tanaman sawi dengan dosis yang berbeda yakni 0%, 10%, 15%, 20%, dan 25%, intensitas makan larva berkurang karena bahan aktif yang terkandung di dalam daun kipahit.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tingkat kerusakan paling tinggi terjadi pada dosis 0% karena tidak ada kandungan air perasan daun kipahit dalam penyemprotan yang

menyebabkan gangguan aktivitas memakan pada larva *Plutella xylostella*, Tingkat kerusakan yang diakibatkan oleh larva *Plutella xylostella* pada dosis 0% sebesar 80%. Tingkat kerusakan berkurang seiring dengan peningkatan dosis air perasan daun kipahit yang diperlakukan. Hal tersebut berkaitan dengan adanya bahan aktif terpen, saponin, flavonoid, alkaloid yang semakin tinggi dosis maka semakin besar jumlah bahan aktif yang terdapat pada air perasan daun kipahit. Kandungan air perasan daun kipahit memberikan pengaruh pada larva *Plutella xylostella* sehingga pencernaan larva terganggu akibat kandungan racun cerna yang terdapat pada air perasan daun kipahit. Larva kemudian tidak dapat mengenali daun sawisebagai makanannya karena daun sawitersebut sudah terpapar air perasan daun kipahit. Larva kemudian tidak makan, lalu tubuhnya merasa lemas dan akhirnya mati. Banyaknya larva yang mati mengakibatkan tidak terjadinya kerusakan pada daun sawi.

Penggunaan pestisida nabati dari air perasan daun kipahit berdasarkan hasil pengamatan tidak mempengaruhi kondisi fisik tanaman sawi. Pemberian air perasan daun kipahit dapat menekan serangan dan aktivitas larva *Plutella xylostella* pada tanaman sawi sehingga dampak kerusakan dapat berkurang. Air perasan daun kipahit aman digunakan pada tanaman sawi, serta ramah lingkungan. Air perasan daun kipahit juga tidak mengandung jumlah zat berbahaya, karena sifatnya yang mudah terdegradasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tjokronegoro (1987) bahwa penggunaan pestisida nabati memiliki beberapa keuntungan, antara lain mempunyai tingkat keamanan yang lebih tinggi apabila

dibandingkan dengan racun senyawa anorganik karena susunan molekulnya sebagian besar terdiri dari karbon, nitrogen, oksigen, dan hydrogen yang mudah terurai menjadi senyawa-senyawa yang tidak membahayakan lingkungan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yaitu pengaruh pemberian air perasan daun kipahit (*Thitonia diversifolia*) sebagai pestisida nabati pengendalian hama *Plutella xylostella* pada tanaman sawi (*Brassica juncea*) yakni

1. Berpengaruh terhadap mortalitas hama *Plutella xylostella* dan semakin tinggi dosis yang digunakan dalam pembuatan air perasan daun kipahit, maka semakin rendah jumlah pupa yang terbentuk.
2. Jumlah pupa terbanyak pada dosis yang rendah karena larva yang menjadi pupa adalah larva yang belum mati.
3. Semakin tinggi dosis yang diberikan pada tanaman sawi maka semakin rendah tingkat kerusakan pada tanaman sawi yang terjadi. Tingginya kandungan air perasan daun kipahit menyebabkan laktivitas larva terganggu sehingga tidak dapat memakan daun sawi dan tingkat kerusakan rendah.

Saran

1. Hasil penelitian ini memberikan informasi mengenai manfaat daun tanaman kipahit (*Thitonia diversifolia*) sebagai suatu pestisida nabati pengendali hama *Plutella xylostella* yang aman digunakan bagi tanaman dan lingkungannya. Penelitian lebih lanjut dapat menggunakan kombinasi antara daun kipahit

dengan tanaman lain yang juga memiliki bahan aktif yang berpotensi sebagai pengendali hama.

2. Peneliti dapat mengembangkan hasil dari pembuatan air perasan daun kipahit dengan menggunakan teknologi terbaru untuk membuat suatu ekstrak dalam kemasan praktis sehingga mudah digunakan oleh masyarakat.
3. Penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan kepada masyarakat sehingga masyarakat dapat membuat suatu pengendali hama alami dengan tahapan dan dosis yang sesuai berdasarkan penelitian ini.
4. Hasil penelitian diharapkan mampu diterapkan bukan hanya diterapkan dalam skala lab.

DAFTAR PUSTAKA

- De Roos AJ, Zahm SH, Cantor KP, Weisenburger DD, Holmes FF., Burmeister L F, Blair A. 2003. *Integrative assessment of multiple pesticides as risk factors for non-Hodgkin's lymphoma among men*. *Occupation Environment Medic*. 60:e11.
- Djojsumarto, Panut. 2008. *Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian*. Yogyakarta: Kanisius.
- Muhammad, Syakir. 2011. Status Penelitian Pestisida Nabati. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Perkebunan. Badan Litbang Pertanian. Dalam Seminar Nasional Pestisida Nabati IV pada 15 Oktober 2011. Jakarta. Hal 9-18.
- Odeyemi, A. T. 2014. *Antibacterial Activities of Crude Extracts of Tithonia diversifolia Against Common Environmental Pathogenic Bacteria*. *Inter J Scient Tech*. 20(4):1421-1426.
- Permana, dkk. 2016. "Studi Analisis Ekonomi pada Pengelolaan Air Waduk Sempor".

Dinamika Rekayasa, Vol. 12 No. 1 pp.
15-24.

Bandung

Rahayu. 1994. *Pengaruh ekstrak daun paitan (Tithonia diversifolia) terhadap mortalitas larvae Aedes aegypti Instar III (skripsi S1)*. [Malang (Indonesia)]: Universitas Islam Negeri.

Wardhana AH. 2006. *Chrysomya bezziana, the cause of myiasis on animal and human, Problem and control*. *Wartazoa*.16:146-159.

Rukmana, R. 2007. *Bertanam Petsai dan Sawi*. Yogyakarta: Kanisius

Sulistijowati, A. & D. Gunawan. 2001. Efek Ekstrak Daun Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia* A. Gray) Terhadap *Candida albicans* serta Profil Kromatografinya. *Cermin Dunia Kedokteran*. 130: 32-36.

Tjokronegoro, R.K. 1987. *Studi Kimiawi Senyawa-senyawa Bioaktif Asal Tumbuhan di Indonesia terhadap Serangga*. Isertasi Universitas Padjajaran: