



**UJI BEBERAPA KONSENTRASI EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.) UNTUK MENGENDALIKAN HAMA KUTU KEBUL (*Bemisia tabaci* Genn.) PADA TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum* L.)**

Desita Salbiah\*, Nur Azilah Permata Nizam

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau  
Kampus Bina Widya km 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru (28293)

\*Penulis korespondensi: sdesita@yahoo.com

Diterima: 10 Mei 2021 / Disetujui: 12 Juni 2021

**ABSTRACT**

*Whitefly (*Bemisia tabaci* Genn.) is a highly polyphagous pest that attacks various types of plants, including ornamental plants, vegetables, and fruits. The way to reduce the impact of whitefly pests is to use botanical pesticides, one of which is papaya leaves. This study aimed to obtain an effective concentration of papaya leaf extract in controlling whitefly pests (*Bemisia tabaci* Genn.) on tomato plants (*Solanum lycopersicum* L.). This research was carried out in the experimental garden and in the Plant Pest Laboratory, Faculty of Agriculture, Riau University, Pekanbaru. The research was conducted for 3 months. The study was conducted experimentally using a completely randomized design (CRD) consisting of 6 treatments, each treatment was repeated 4 times in order to obtain 24 experimental units. Each treatment unit used 5 male whitefly adult and 5 female whitefly adult 2 days old. The treatments used were several concentrations of papaya leaf extract, namely 0 g.l<sup>-1</sup> water, 20 g.l<sup>-1</sup> water, 40 g.l<sup>-1</sup> water, 60 g.l<sup>-1</sup> water, 80 g.l<sup>-1</sup> water and 100 g.l<sup>-1</sup> water. The results showed that the application of papaya leaf extract at a concentration of 80 g.l<sup>-1</sup> of water was an effective concentration in controlling the whitefly *Bemisia tabaci* with a total mortality of 80.50% with an initial time of death of 2.50 hours after application and a lethal time of 50 of 10, 00 hours after application.*

**Keywords:** *Tomato (*Solanum lycopersicum* L.); whitefly (*Bemisia tabaci* Genn.); papaya leaf extract.*

**ABSTRAK**

Kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn.) merupakan hama yang sangat polifag menyerang berbagai jenis tanaman, antara lain tanaman hias, sayuran, dan buah-buahan. Cara untuk mengurangi dampak serangan hama kutu kebul adalah dengan menggunakan pestisida nabati salah satunya yaitu daun

pepaya. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak daun pepaya yang efektif dalam mengendalikan hama kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn.) pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.). Penelitian ini dilaksanakan di Kebun percobaan dan di Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan. Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan, setiap perlakuannya diulang 4 kali sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Setiap unit perlakuan menggunakan 5 ekor jantan imago kutu kebul dan 5 ekor betina imago kutu kebul umur 2 hari. Perlakuan yang digunakan adalah beberapa konsentrasi ekstrak daun pepaya yaitu 0 g.l<sup>-1</sup> air, 20 g.l<sup>-1</sup> air, 40 g.l<sup>-1</sup> air, 60 g.l<sup>-1</sup> air, 80 g.l<sup>-1</sup> air dan 100 g.l<sup>-1</sup> air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak daun pepaya pada konsentrasi 80 g.l<sup>-1</sup> air merupakan konsentrasi yang efektif dalam mengendalikan kutu kebul *Bemisia tabaci* dengan mortalitas total sebesar 80,50% dengan waktu awal kematian yaitu 2,50 jam setelah aplikasi dan *lethal time*<sub>50</sub> yaitu 10,00 jam setelah aplikasi.

**Kata kunci** : Tomat (*Solanum lycopersicum* L.); kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn.); ekstrak daun pepaya.

## PENDAHULUAN

Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi dan masih memerlukan penanganan serius, terutama dalam hal peningkatan hasilnya dan pertumbuhan buahnya (Kartapradja dan djuariah, 1992). Hal ini mengakibatkan permintaan tomat terus meningkat sehingga berpeluang besar bagi petani untuk membudidayakan tanaman tomat (Purwati, 2007).

Data Badan Pusat Statistik Provinsi Riau menunjukkan produksi tanaman tomat dari tahun 2017 hingga 2019 mengalami penurunan (BPS, 2020). Produksi tanaman tomat di Riau masih rendah dan belum stabil, yaitu pada tahun 2017 sebesar 293,00 ton/ha, tahun 2018 sebesar 241,00 ton/ha, dan pada tahun 2019 sebesar 117,00 ton/ha. Hal ini disebabkan oleh varietas yang ditanam tidak cocok, kultur teknis yang kurang baik atau pemberantasan hama dan penyakit yang kurang efisien (Wijayani dan Widodo, 2005). Salah satu hama yang dapat menyerang tanaman tomat adalah kutu kebul.

Kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn.) menjadi salah satu gangguan dalam peningkatan produksi tanaman tomat. Kerusakan yang ditimbulkan berupa bercak nekrotik pada daun, yang disebabkan oleh rusaknya sel dan jaringan daun yang diakibatkan oleh serangan nimfa dan serangga dewasa (Setiawati *et al.*, 2001). Kutu kebul merupakan hama yang sangat polifag menyerang berbagai jenis tanaman, antara lain tanaman hias, sayuran, dan buah-buahan. Hama kutu kebul umumnya hidup di bawah permukaan daun. Daun yang diserang hama ini akan menggulung, bentuknya tidak normal, kerdil dan keriting. Ekskresi hama kutu kebul menghasilkan madu yang merupakan tempat tumbuhnya embun jelaga yang menyebabkan proses fotosintesis terganggu (Yuliani *et al.*, 2006). Cara untuk mengurangi dampak serangan hama kutu kebul adalah dengan menggunakan pestisida nabati salah satunya yaitu daun pepaya.

Bagian tanaman pepaya (*Carica papaya* L.) yang berpotensi sebagai pestisida nabati adalah daun tua yang masih berwarna hijau. Daun pepaya tua mengandung kelompok papain (Konno, 2004). Menurut penelitian Setiawan (2015), proses masuknya racun papain ke dalam kutu daun

yaitu racun kontak, dimana enzim tersebut masuk melewati lubang-lubang alami yang ada pada tubuh serangga. Setelah masuk, racun akan menyebar ke seluruh tubuh serangga dan menyerang sistem saraf sehingga dapat mengganggu aktivitas serangga dan akhirnya serangga mati (Nechiyana, 2011).

Hasil penelitian Asnina (2012), menyatakan bahwa aplikasi ekstrak daun pepaya pada konsentrasi 80 g.l<sup>-1</sup> air telah mampu menyebabkan mortalitas belalang (*Actractomorpha crenulata*) sebesar 80%. Hal tersebut menunjukkan bahwa insektisida nabati daun pepaya mampu memberikan hasil yang maksimal dan efektif dalam mengendalikan serangga hama. Sesuai dengan pernyataan Dadang dan Priyono (2008), menyatakan bahwa insektisida nabati dikatakan efektif apabila perlakuan tersebut dapat mengakibatkan kematian serangga uji sama atau lebih 80% dengan pelarut air tidak melebihi 10% dan pelarut organik tidak melebihi 1%.

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak daun pepaya yang efektif dalam mengendalikan hama kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn.) pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.).

### BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan dan di Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau, Kampus Bina Widya km 12,5 Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah imago kutu kebul, daun pepaya, tanah *top soil*, benih tomat varietas Servo F1, kompos premium (taspu), sekam padi, air, kain kasa ukuran 10 mesh, *polybag* ukuran 20x25 cm, pupuk kandang, sabun krim dan kertas label. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *hand sprayer* ukuran 250 ml, timbangan analitik, termohyrometer, aspirator, nampan persemaian, gelas ukur 50 ml, erlenmeyer 1000 ml, saringan, batang pengaduk, mikroskop, gunting, pisau, kuas, kawat, tang, penggaris, kertas karton hitam, blender, wadah, stoples, kamera dan alat tulis.

Penelitian dilakukan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 6 perlakuan, setiap perlakuannya diulang 4 kali sehingga diperoleh 24 unit percobaan. Setiap unit perlakuan menggunakan 5 ekor jantan imago kutu kebul dan 5 ekor betina imago kutu kebul umur 2 hari. Perlakuan yang digunakan adalah beberapa konsentrasi ekstrak daun pepaya yaitu 0 g.l<sup>-1</sup> air, 20 g.l<sup>-1</sup> air, 40 g.l<sup>-1</sup> air, 60 g.l<sup>-1</sup> air, 80 g.l<sup>-1</sup> air dan 100 g.l<sup>-1</sup> air. Parameter yang diamati adalah awal kematian imago kutu kebul (*Bemisia tabaci* Genn.,) (jam), *Lethal Time* (jam) dan mortalitas total (%). Data hasil analisis sidik ragam yang berpengaruh nyata diuji lanjut dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Waktu awal kematian (jam)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) memberikan pengaruh yang nyata terhadap waktu awal kematian kutu kebul *Bemisia tabaci*. (Lampiran 3). Hasil rata-rata waktu awal kematian *Bemisia tabaci* setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rata-rata waktu awal kematian *Bemisia tabaci* setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) (jam)

Konsentrasi ekstrak daun pepaya (g.l <sup>-1</sup> air)	Rata-rata awal kematian <i>Bemisia tabaci</i> (jam)
0	48,00 a
20	9,25 b
40	8,25 b
60	4,25 c
80	2,50 c
100	2,25 c

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% setelah ditransformasi ke dalam  $\sqrt{y}$ .

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian beberapa konsentrasi ekstrak daun pepaya menyebabkan perbedaan yang nyata terhadap waktu awal kematian imago kutu kebul *Bemisia tabaci*. Konsentrasi ekstrak daun pepaya 60 g.l<sup>-1</sup> air merupakan konsentrasi yang terbaik dalam menyebabkan waktu awal kematian imago kutu kebul. Hal ini disebabkan karena konsentrasi 60 g.l<sup>-1</sup> air merupakan konsentrasi yang paling sedikit digunakan dibandingkan dengan konsentrasi 80 g.l<sup>-1</sup> air dan 100 g.l<sup>-1</sup> air, akan tetapi sudah mampu menyebabkan awal kematian yang cenderung sama sehingga dengan penambahan ekstrak daun pepaya yang lebih tinggi tidak menyebabkan hasil yang berbeda nyata. Konsentrasi ekstrak daun pepaya 100 g.l<sup>-1</sup> air menyebabkan waktu awal kematian cenderung lebih cepat yaitu 2,25 jam setelah aplikasi. Hal ini disebabkan karena pada konsentrasi 60 g.l<sup>-1</sup> air, 80 g.l<sup>-1</sup> dan 100 g.l<sup>-1</sup> air memiliki kandungan racun yang berbeda tetapi tidak menyebabkan perbedaan respon pada tubuh hama kutu kebul *Bemisia tabaci* pada ekstrak daun pepaya, maka dihasilkan perbedaan yang tidak nyata.

Senyawa papain yang terkandung di dalam ekstrak daun pepaya masuk ke dalam tubuh imago kutu kebul *Bemisia tabaci* secara racun kontak dan selanjutnya bekerja sebagai racun saraf. Marhadia (2008), menyatakan racun kontak yang terkandung di dalam senyawa papain masuk dan bekerja ke dalam tubuh imago kutu kebul *Bemisia tabaci* lewat lubang-lubang alami setelah masuk, racun akan menyebar ke seluruh tubuh dan menyerang sistem saraf sehingga dapat mengganggu aktivitas hama.

Imago kutu kebul *Bemisia tabaci* sebelum mati mengalami perubahan tingkah laku setelah diberi ekstrak daun pepaya. Imago kutu kebul *Bemisia tabaci* menunjukkan menurunnya aktifitas yaitu nafsu makan berkurang sehingga Imago kutu kebul *Bemisia tabaci* yang pada awalnya bergerak aktif menjadi terlihat lemas atau pergerakan pasif akibat reaksi senyawa papain yang terkandung dalam ekstrak daun pepaya sehingga mengakibatkan kematian. Perubahan yang terjadi pada imago kutu kebul *Bemisia tabaci* setelah aplikasi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Proses perubahan morfologi imago kutu kebul *Bemisia tabaci* setelah aplikasi ekstrak daun pepaya (a) adult kutu kebul yang sehat (b) adult kutu kebul *Bemisia tabaci* pada awal kematian 2,25 jam (c) adult kutu kebul *Bemisia tabaci* yang mati setelah 24 jam (Dokumen penelitian, 2021).

Perubahan lainnya yang terjadi setelah beberapa jam adult kutu kebul *Bemisia tabaci* mati, terjadi perubahan morfologi yaitu perubahan warna tubuh dan kondisi tubuh. Warna tubuh adult kutu kebul *Bemisia tabaci* awalnya berwarna putih dan gejala lanjutan menjadi warna kuning pucat. Kondisi tubuh imago kutu kebul *Bemisia tabaci* kaku kemudian menjadi keriput lalu mengering. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak daun pepaya yang diaplikasikan memberikan pengaruh terhadap perilaku kutu kebul *Bemisia tabaci* dan dapat menurunkan aktifitas dari kutu kebul *Bemisia tabaci*. Nursal *et al.* (1997), menyatakan bahwa toksin yang terkandung dalam senyawa papain adalah senyawa yang dapat menyebabkan bagian tubuh serangga menjadi kaku, sehingga aktivitas akan terganggu dan menurunkan aktivitas metabolisme tubuh dan pencernaan.

**Lethal time 50 (LT<sub>50</sub>) (jam)**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) memberikan pengaruh yang nyata terhadap LT<sub>50</sub> *Bemisia tabaci* (Lampiran 3). Hasil rata-rata LT<sub>50</sub> *Bemisia tabaci* setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rata-rata *lethal time*<sub>50</sub> *Bemisia tabaci* setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) (jam).

Konsentrasi ekstrak daun pepaya (g.l <sup>-1</sup> air)	Rata-rata lethal time 50 <i>Bemisia tabaci</i> (jam)
0	48,00 a
20	27,00 ab
40	24,25 b
60	18,25 c
80	10,00 d
100	8,75 d

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% setelah ditransformasi ke dalam  $\sqrt{y}$ .

Tabel 2 menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun pepaya 80 g.l<sup>-1</sup> air merupakan konsentrasi yang terbaik dalam menyebabkan *lethal time* 50 imago kutu kebul yaitu cenderung lebih cepat selama 10,00 jam dibandingkan dengan konsentrasi 100 g.l<sup>-1</sup> air. Konsentrasi 100 g.l<sup>-1</sup> air telah mampu menyebabkan kematian 50% populasi imago kutu kebul *Bemisia tabaci* pada waktu 8,75 jam dan berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 80 g.l<sup>-1</sup> air yaitu 10,00 jam namun berbeda nyata dengan konsentrasi 60 g.l<sup>-1</sup>, 40 g.l<sup>-1</sup> air dan 20 g.l<sup>-1</sup> air pada waktu 18,25 jam, 24,25 jam dan 27,00 jam. Hal ini diduga karena konsentrasi bahan aktif yang tinggi dalam ekstrak daun pepaya maka semakin cepat dan lebih banyak dalam menyebabkan kematian imago kutu kebul *Bemisia tabaci*.

Data *lethal time* 50 pada Tabel 2 menunjukkan, konsentrasi ekstrak daun pepaya 100 g.l<sup>-1</sup> air mampu menyebabkan kematian 50% populasi imago kutu kebul *Bemisia tabaci* selama 8,75 jam dan berbeda tidak nyata dengan konsentrasi 80 g.l<sup>-1</sup> air yaitu 10,00 jam sedangkan data awal kematian pada Tabel 1 menunjukkan, konsentrasi ekstrak daun pepaya 100 g.l<sup>-1</sup> air pada waktu awal kematian imago kutu kebul *Bemisia tabaci* cenderung lebih cepat selama 2,25 jam dan berbeda nyata dengan konsentrasi 80 g.l<sup>-1</sup> air dan 60 g.l<sup>-1</sup> air yaitu 2,50 jam dan 4,25 jam. Hal ini diduga karena semakin tinggi konsentrasi yang terkandung dalam ekstrak daun pepaya sehingga semakin cepat dan lebih banyak dalam tingkat kematian imago kutu kebul *Bemisia tabaci*. Hasyim *et al.* (2019), menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak dan jenis ekstrak tumbuhan yang digunakan, maka semakin mempercepat waktu awal kematian dan nilai LT<sub>50</sub>.

### Mortalitas Total (%)

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) memberikan pengaruh yang nyata terhadap mortalitas total imago kutu kebul *Bemisia tabaci* (Lampiran 3.) Hasil rata-rata mortalitas total imago kutu kebul *Bemisia tabaci* setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata mortalitas total *Bemisia tabaci* setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) (%).

Konsentrasi ekstrak daun pepaya (g.l <sup>-1</sup> air)	Rata-rata mortalitas total <i>Bemisia tabaci</i> (%)
0	00,00 d
20	62,50 c
40	72,50 cb
60	77,50 abc
80	85,00 ab
100	90,00 a

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5% setelah ditransformasi ke dalam Arcsin  $\sqrt{y}$ .

Tabel 3 menunjukkan bahwa aplikasi pemberian beberapa konsentrasi ekstrak daun pepaya menyebabkan mortalitas imago kutu kebul dengan kisaran 0,00-90,00%. Konsentrasi ekstrak daun pepaya 80 g.l<sup>-1</sup> air merupakan konsentrasi yang terbaik dalam menghasilkan mortalitas total imago kutu kebul yaitu sebesar 90,00%. Hal ini diduga karena konsentrasi 80 g.l<sup>-1</sup> air sudah mampu mematikan imago kutu kebul dengan jumlah yang besar.

Mortalitas total pada konsentrasi 80 g.l<sup>-1</sup> air mampu mematikan imago kutu kebul *Bemisia tabaci* sebesar 85,00%. Konsentrasi ini juga memperlihatkan waktu awal kematian yang cepat Tabel 1 yaitu pada waktu 2,50 jam dan LT50 Tabel 2 dicapai pada waktu 10,00 jam. Semakin cepat waktu awal kematian dan LT50 akan meningkatkan persentase mortalitas total imago kutu kebul *Bemisia tabaci*. Ekstrak daun pepaya dengan konsentrasi 80 g.l<sup>-1</sup> air mampu mematikan imago kutu kebul *Bemisia tabaci* sebesar 85,00% sehingga konsentrasi ekstrak daun pepaya yang digunakan dapat dikatakan efektif. Hal tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daun pepaya mampu memberikan hasil yang maksimal dan efektif dalam mengendalikan imago kutu kebul *Bemisia tabaci*. Sesuai dengan pernyataan Dadang dan prijono (2008), menyatakan bahwa insektisida nabati dikatakan efektif apabila perlakuan tersebut dapat mengakibatkan kematian serangga uji sama atau lebih 80% dengan pelarut air tidak melebihi 10% dan pelarut organik tidak melebihi 1%.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa aplikasi ekstrak daun pepaya pada konsentrasi 80 g.l<sup>-1</sup> air merupakan konsentrasi yang terbaik dan efektif dalam mengendalikan imago kutu kebul *Bemisia tabaci* dengan mortalitas total sebesar 80,50% dengan waktu awal kematian selama 2,50 jam setelah aplikasi dan *lethal time*<sub>50</sub> selama 10,00 jam setelah aplikasi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Asnina, D. 2012. Pengaruh Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Sebagai Pestisida Alami Terhadap Mortalitas Belalang (*Atractomorpha crenulata*) dan Pengajarannya di SMA Negeri 4 Prabumulih. Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Muhammadiyah Palembang. Palembang.
- Badan Pusat Statistik. 2020. *Luas panen tanaman tomat di Provinsi Riau*. Badan Pusat Statistik. Riau.
- Dadang dan D. Prijono. 2008. Insektisida Nabati. Departemen Proteksi Tanaman. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Dewi, R. S. 2010. Keefektifan Ekstrak Tiga Jenis Tumbuhan Terhadap *Paracoccus marginatus* dan *Tetranychus* sp. pada Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.). Tesis Program Pascasarjana (Tidak dipublikasikan). IPB. Bogor.
- Hasyim, A., W. Setiawati, L. Lukman, dan L. S. Marhaeni. 2019. Evaluasi konsentrasi lethal dan waktu lethal insektisida botani terhadap ulat bawang (*Spodoptera exigua*) di Laboratorium. *Jurnal Hortikultura*. 29(1): 69-80.
- Kartapradja, R., dan D. Djuariah,. 1992. Pengaruh tingkat kematangan buah tomat terhadap daya kecambah, pertumbuhan dan hasil tomat. Buletin Penelitian Hortikultura.
- Konno, K. 2004. Papain protects papaya tress from hervivorous insect: role of cysteine proteases in latek. *Plant Jurnal*. 37(3): 370-378.

- Marhadia. 2008. Uji Efektivitas Ekstrak Buah Jarak (*Jatropha Curcas*) terhadap Tingkat Mortalitas Kutu Beras (*Sitophylus orzae* L.). Skripsi (Tidak dipublikasikan). Universitas Muhammadiyah Palembang. Palembang.
- Nechiyana., A. Sutikno, dan D. Salbiah. 2011. Penggunaan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Untuk Mengendalikan Hama Kutu Daun (*Aphis gossypii* Glover) Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). Repository Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Nursal, E., P.S. Sudharto, dan R. Desmier. 1997. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bahan Pestisida Nabati Terhadap Hama. Balai Penelitian Tanaman Obat. Bogor.
- Purwati. 2007. Agribisnis Tanaman Tomat. Penebar swadaya. Jakarta.
- Setiawan, H. 2015. Pengaruh variasi dosis larutan daun pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap mortalitas hama kutu daun (*Aphis craccivora*) pada tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.) sebagai sumber belajar biologi. *Bioedukasi*.6 (1).
- Setiawati, W., I. Sulastrini., O.S., Gunawan, dan N., Gunaeni. 2001. Penerapan Teknologi PHT pada Tanaman Tomat. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung.
- Wijayani, A.W., dan Widodo. 2005. Usaha meningkatkan kualitas beberapa varietas tomat dengan sistem budidaya hidroponik. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 12(1):77-83.
- Wiratno. 2013. *Perkembangan Penelitian, Formulasi dan Pemanfaatan Pestisida Nabati*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Selatan. Palembang.
- Yuliani, P. Hidayat, dan D. Sartiami. 2006. Identifikasi Kutu Kebul (Hemiptera: *Aleyrodidae*) dari Beberapa Tanaman Inang dan Perkembangan Populasinya. *Journal Entomologi Indonesia*. 3(1): 41-49.