

**UJI BEBERAPA KONSENTRASI EKSTRAK TEPUNG BUAH SIRIH HUTAN
(*Piper aduncum L*) UNTUK MENGENDALIKAN HAMA KUTU DAUN PERSIK
Myzus persicae Sulzer (HOMOPTERA: Aphididae) PADA TANAMAN CABAI
(*Capsicum annum L.*)**

Ahmad Daud ⁽¹⁾, Rusli Rustam ⁽²⁾, J. Hennie Laoh ⁽²⁾
⁽¹⁾ Mahasiswa Fakultas Pertanian UR
⁽²⁾ Dosen Pembimbing
a_daud25@yahoo.com

ABSTRACT

Red pepper (*Capsicum annum L.*) constitute one of the important vegetable commercially to cultivated in the tropics and have high economic value. Cultivation of chilli in riau have continued increases very fast, but in production of chilli very decrease. One of causes production of chilli decrease is incursion from peach aphids (*Myzus persicae*) pest. which damage the plant by sucking the liquid in the plant tissue. Effort control this pest still to use synthetic chemical insecticides, but synthetic insecticides can cause negative effects such as pest resistance and pest resurgence. To remember impacts negative of use synthetic insecticides, so I have sought other method solution to control peach aphids pest with safe and effective. With application vegetable insecticides using the fruit betel forest (*Piper aduncum L.*). The fruit betel forest can to control peach aphids (*Myzus persicae*) on the chili of plant. This research was conducted at the Pest of Plant Laboratory Faculty Agriculture Riau University Campus Bina Widya in Pekanbaru that lasted for 3 month (February to may). The research was conducted using design random of completely (RAL) method with 5 handling and 5 repetition there SRH0 (without extract flour the fruit betel forest) SRH1 (with extract flour the fruit betel forest 25g/L of water) SRH2 (with extract flour the fruit betel forest 50g/L of water) SRH3 (extract flour the fruit betel forest 75g/L of water) SRH4 (with extract flour the fruit betel forest 100g/L of water). Concentration extract flour the fruit betel forest 75g/L of water is an appropriate concentration in controlling the aphid *Myzus persicae* pest with the percentage of total mortality by 90% and value LC95 amounted to 7.15%.

Keyword: Cabai (*Capsicum annum L.*), kutu daun persik (*Myzus persicae*), sirih hutan (*Piper aduncum L.*).

PENDAHULUAN

Cabai merah (*Capsicum annum L.*) merupakan salah satu sayuran penting yang dibudidayakan secara komersial di daerah tropis dan mempunyai nilai ekonomis tinggi. Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Propinsi Riau (2011) melaporkan bahwa telah terjadi kerusakan sedang pada tanaman cabai yang mengakibatkan penurunan produksi cabai. Hal ini dapat diketahui dengan melihat data produksi cabai pada tahun 2009 mencapai 5.398 ton, sedangkan pada tahun 2010 hanya 3.468 ton. Berdasarkan data di atas, penurunan produksi cabai ini di sebabkan oleh serangan hama dan penyakit. Salah satu hama yang menyerang tanaman cabai merah adalah hama kutu daun *Myzus persicae* Sulzer (Dinas Tanaman Pangan dan Holtikultura Propinsi Riau, 2010).

Aplikasi insektisida kimia sintetik dalam mengendalikan hama kutu daun telah menimbulkan dampak negatif, maka diupayakan metode lain untuk mengendalikan hama kutu daun secara aman dan efektif, yakni penggunaan insektisida nabati (Novizan, 2002).

Insektisida nabati adalah insektisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan yang berfungsi sebagai zat pembunuh, penolak, dan penghambat pertumbuhan organisme pengganggu tanaman (Suhardjan, 1993 *dalam* Setyowati, 2004).

Salah satu tumbuhan yang bisa dijadikan sebagai insektisida nabati adalah sirih hutan (*Piper aduncum* L.) yang merupakan spesies tanaman famili Piperaceae yang daun dan buahnya memiliki potensi sebagai sumber insektisida botani. Senyawa aktif yang terdapat pada tumbuhan Piperaceae termasuk dalam golongan piperamida seperti piperin, piperisida, piperlonguminin dan guininsin. Senyawa tersebut telah banyak dilaporkan bersifat insektisida (Miyakado *et al.*, 1989; Parmar *et al.*, 1997; Scott *et al.*, 2008 *dalam* Zarkani, 2008). Senyawa tersebut bersifat sebagai racun saraf dengan mengganggu impuls saraf pada akson saraf seperti cara kerja insektisida piretroid (Lees & burt 1988; Scott *et al.*, 2007 *dalam* Mulia, 2010).

Buah sirih hutan juga mengandung senyawa-senyawa seperti heksana, sianida, saponin, tanin, flavonoid, steroid, alkanoid dan minyak atsiri diduga dapat berfungsi sebagai insektisida (Aminah, 1995). Menurut Grainge dan Ahmed (1988) *dalam* Martono dkk.(2004), bahwa efektifitas suatu bahan nabati yang digunakan sebagai insektisida botani sangat tergantung dari bahan yang dipakai. Sifat bioaktif atau sifat racunnya tergantung pada kondisi tumbuh, umur tanaman dan jenis dari tanaman tersebut.

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Nuriyanto (2011) bahwa pada konsentrasi ekstrak daun sirih hutan 50g/l air merupakan konsentrasi yang baik dalam mengendalikan kutu putih *Paracoccus marginatus* dengan persentasi mortalitas total sebesar 95%. Konsentrasi yang tepat dalam mematikan 50% *Paracoccus marginatus* adalah 0,95%. Sampai saat ini pemanfaatan sirih hutan (*Piper aduncum*) dalam mengendalikan hama kutu daun *M. persicae* pada tanaman cabai belum ada dilaporkan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan (*Piper aduncum* L.) yang tepat dalam mengendalikan hama kutu daun persik *M. persicae* pada tanaman cabai.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan dan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Riau Jl. Bina Widya km 12,5 Kelurahan Simpang Baru, Kecamatan Tampan, Pekanbaru. Penelitian berlangsung selama 3 bulan, dimulai pada bulan Februari sampai dengan bulan Mei 2012. Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan diulang sebanyak 5 kali yakni SRH0 (tanpa ekstrak tepung buah sirih hutan), SRH1 (konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 25 g/liter air), SRH2 (konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 50 g/ liter air), SRH3 (konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 75 g/ liter air), SRH4 (konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 100 g/ liter air).

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi: awal kematian serangga uji (Jam), *lethal time* (LT₅₀) (Jam), mortalitas harian (%), mortalitas total (%), *lethal concentration* (LC_{50, 95}) (%), suhu dan kelembaban sebagai pengamatan pendukung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan dan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas, pada suhu rata-rata 25,44°C dan kelembaban 86%, dengan hasil sebagai berikut :

Awal Kematian Serangga Uji (jam)

Hasil pengamatan awal kematian serangga uji setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan memberikan pengaruh yang nyata terhadap kematian kutu daun persik *Myzus persicae*, hasil uji lanjut DNMRRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata awal kematian kutu daun persik setelah pemberian beberapa konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan (jam)

Konsentrasi	Rata-rata (jam)
SRH 0 g/l air	72,0 e.
SRH 25 g/l air	13,6 d.
SRH 50 g/l air	9,4 c.
SRH 75 g/l air	6,4 b.
SRH 100 g/l air	4,2 a.

KK = 2,95

SRH= Sirih Hutan

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMRRT pada taraf 5%.

Tabel 1 memperlihatkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 0 g/l terlihat bahwa tidak ada kutu daun persik yang mati sampai akhir pengamatan (72 jam). Perlakuan ini berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 25 g/l air, 50 g/l air, 75 g/l air dan 100 g/l air memperlihatkan perbedaan yang nyata satu sama lainnya. Hal ini disebabkan oleh konsentrasi yang berbeda sehingga bahan aktif yang terkandung pada buah sirih hutan tidak sama dan waktu yang dibutuhkan untuk mematikan serangga uji juga tidak sama. Hal ini diperkuat oleh Aminah (1995) menyatakan bahwa senyawa yang terkandung dalam konsentrasi ekstrak *Pipper* sp. yang tinggi maka pengaruh yang ditimbulkan terhadap kematian serangga uji semakin tinggi.

Awal kematian kutu daun persik paling cepat terdapat pada konsentrasi perlakuan ekstrak tepung buah sirih hutan 100 g/l air yaitu 4,2 jam, dan berbeda nyata dengan perlakuan ekstrak tepung buah sirih hutan 25 g/l air, 50 g/l air, 75 g/l air yaitu masing-masing 6,4 jam, 9,4 jam, dan 13,6 jam. Semakin tinggi konsentrasi maka senyawa bahan aktif yang terdapat pada ekstrak tepung buah sirih hutan juga akan semakin tinggi. Pendapat ini diperkuat oleh (Harborne (1979) dalam Nursal dkk.1997) menyatakan bahwa konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi maka pengaruh yang ditimbulkan semakin tinggi pula, di samping itu daya kerja suatu senyawa sangat ditentukan oleh besarnya konsentrasi.

Senyawa piperamidin merupakan racun kontak yang masuk ke dalam tubuh serangga melalui proses makan dan melalui kulit tubuh serangga. Senyawa ini dapat juga menyebabkan gangguan pada proses metabolisme, salah satunya adalah menurunnya kemampuan serangga dalam merubah makanan yang dikonsumsinya dan mengakibatkan menurunnya laju pertumbuhan dan perkembangan serangga serta tidak dapat menyelesaikan siklus hidupnya. Penghambat pada metabolisme respirasi ini menyebabkan serangga mengalami kelumpuhan alat pernapasan dan mengakibatkan disfungsi pada bagian pencernaan, sehingga terjadi gejala inaktif (tidak mampu makan) serta paralisis (kelumpuhan) kemudian mati (Tarumingkeng, 1992).

Lethal Time (LT₅₀) (Jam)

Hasil pengamatan *Lethal Time* 50 setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan memberikan pengaruh nyata terhadap waktu yang dibutuhkan ekstrak tepung buah sirih hutan untuk mematikan kutu daun persik *M. persicae* sebanyak 50%, hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2. Tabel 2. Rata-rata *lethal time* 50 dengan perlakuan beberapa konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan (jam).

Konsentrasi	Rata-rata (jam)
SRH 0 g/l air	72,0 b.
SRH 25 g/l air	67,2 b.
SRH 50 g/l air	33,0 a.
SRH 75 g/l air	21,0 a.
SRH 100 g/l air	20,4 a.

KK = 6,1 %

SRH= Sirih Hutan

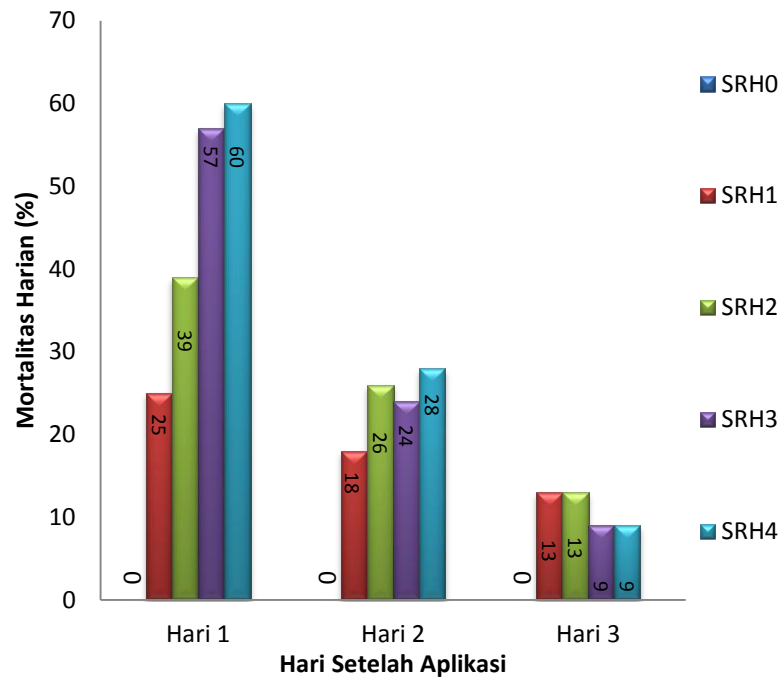
Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DNMRT\ pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 2, aplikasi beberapa konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan telah menyebabkan mortalitas 50% pada serangga uji dengan kisaran 20,4 – 72,0 jam. Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan tanpa ekstrak tepung buah sirih hutan dan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 25 g/l air berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 100 g/l air berbeda tidak nyata dengan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 75 g/l air dan 50 g/l air. Peningkatan konsentrasi ini hanya mengakibatkan pengaruh pada saat konsentrasi ditambah 25 g/l air menjadi 50 g/l air. Hal ini diduga bahwa adanya pengaruh dari daya tahan dan respon serangga uji yang relatif sama terhadap peningkatan konsentrasi dan sifat racun saraf yang dimiliki ekstrak tepung buah sirih hutan tersebut, sehingga dengan peningkatan konsentrasi tidak menimbulkan pengaruh terhadap LT₅₀ kutu daun *M. Persicae*.

Peningkatan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan yang lebih tinggi dapat menyebabkan daya tahan dari serangga uji semakin menurun, sehingga dapat mematikan 50% serangga uji lebih cepat yaitu 33 jam untuk konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 50 g/l air, 21 jam untuk 75 g/l air hingga 20,4 jam untuk 100 g/l air. Natawigena (1993) menyatakan bahwa proses kematian hama aka semakin cepat dengan penambahan konsentrasi ekstrak yang digunakan. Dadang dan Prijono (2008) juga menyatakan bahwa perbedaan konsentrasi dan jenis senyawa dapat memberikan pengaruh berbeda terhadap penghambatan aktivitas makan hama.

Mortalitas Harian (%)

Hasil pengamatan terhadap persentase mortalitas harian nimfa kutu daun *M. persicae* dengan perlakuan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan yang berbeda menunjukkan pengaruh terhadap kematian nimfa kutu daun persik. Persentase kematian nimfa kutu daun persik dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Mortalitas harian kutu daun persik (%)

Gambar 6. Memperlihatkan bahwa mortalitas harian kutu daun persik *M. persicae* mengalami fluktuasi, pada hari pertama semua perlakuan telah menyebabkan kematian nimfa kutu daun persik pada kisaran 25% - 60% kecuali perlakuan 0 g/l air. Perbedaan mortalitas harian ini terjadi diduga disebabkan oleh kandungan senyawa aktif piperamidin dalam buah sirih hutan pada setiap perlakuan. Senyawa aktif piperamidin seperti piperisida dan guininsin yang berasal dari genus Piper telah dilaporkan memiliki aktivitas sebagai racun kontak (Miyakado *et al.*, 1989 dalam Zarkani, 2008), sehingga jika diaplikasikan pada konsentrasi yang lebih tinggi maka aktivitas insektisidanya menjadi lebih tinggi karena senyawa aktif yang masuk ke dalam tubuh serangga akan lebih banyak.

Mortalitas harian mencapai puncak pada hari pertama dengan persentase 60 % pada konsentrasi 100 g/l air dan diikuti pada konsentrasi 75 g/l air dengan persentase mortalitas harian sebesar 57 %. Hal ini diduga banyaknya senyawa piperamidin yang menempel pada tubuh kutu daun persik sehingga memberikan pengaruh yang besar pula terhadap mortalitas harian.

Pada hari ke 2 pengamatan menunjukkan persentase kematian nimfa kutu daun persik mengalami penurunan pada perlakuan konsentrasi 100 g/l air, 75 g/l air, 50 g/l air, dan 25 g/l air. Pada hari ke 3 pengamatan terakhir konsentrasi 25 g/l air dan 50 g/l air mengalami persentase kematian *M. persicae* yaitu 13%, Hal ini lebih banyak dibanding dengan konsentrasi 75 g/l air dan 100 g/l air yaitu 9%. Diduga karena jumlah kutu daun *M. persicae* yang terdapat pada perlakuan konsentrasi 25 g/l air dan 50 g/l air masih banyak, sebaliknya *M. persicae* yang terdapat pada perlakuan 75 g/l air dan 100 g/l air telah banyak mati pada hari pertama dan hari kedua. Ini terjadi karena semakin tinggi konsentrasi yang diberikan akan semakin mempercepat kemampuan bahan aktif dalam mematikan serangga uji. Dewi (2010) menyatakan bahwa konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi maka pengaruh yang ditimbulkan dalam mematikan serangga uji akan semakin tinggi, di samping itu daya kerja suatu senyawa sangat ditentukan oleh besarnya konsentrasi.

Dadang dan Prijono (2008) mengemukakan beberapa kekurangan insektisida nabati, antara lain persistensi insektisida nabati rendah, sehingga pada tingkat populasi hama yang

tinggi, untuk mencapai keefektifan pengendalian yang maksimum diperlukan aplikasi yang berulang-ulang agar hama bisa menurun populasinya.

Mortalitas Total (%)

Hasil pengamatan persentase mortalitas total kutu daun persik setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan memberikan pengaruh nyata terhadap persentase mortalitas total kutu daun persik, dan hasil uji lanjut DNMRT pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase mortalitas total dengan pemberian beberapa konsentrasi ekstrak buah sirih hutan (%)

Konsentrasi	Rata-rata
SRH 0 g/l air	0.00 a.
SRH 25 g/l air	56 b.
SRH 50 g/l air	78 c.
SRH 75 g/l air	90 d.
SRH 100 g/l air	97 d.

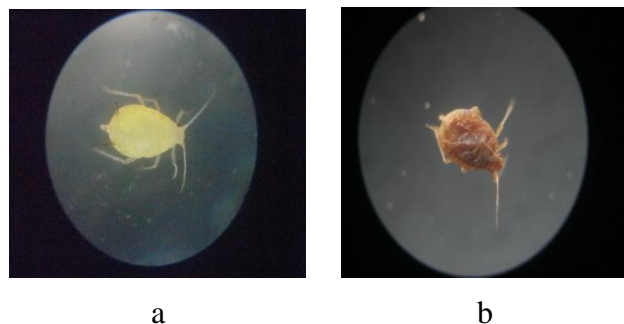
KK = 14,1 %

SRH= Sirih Hutan

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 5% . %. Setelah ditransformasi dengan formula Arc Sin \sqrt{y} .

Tabel 3 memperlihatkan data bahwa perlakuan tanpa ekstrak tepung buah sirih hutan berbeda nyata dengan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 25 g/l air. Konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 50 g/l air berbeda tidak nyata dengan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 75 g/l air dan 100 g/l air. Hal ini diduga karena sifat bahan aktif yang terkandung pada ekstrak tepung buah sirih hutan bekerja sebagai racun saraf dan masuk ke dalam tubuh kutu daun persik secara kontak, sehingga dapat mengganggu aktifitas kutu daun dan menyebabkan kematian, namun dalam hal ini kutu daun masih mampu mentolerir senyawa tersebut, sehingga dengan peningkatan konsentrasi yang diberikan tidak menimbulkan pengaruh yang nyata dalam mematikan serangga uji.

Konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 75 g/l air adalah konsentrasi yang lebih baik karena telah mampu menyebabkan mortalitas nimfa kutu daun persik sebesar 90%. Ekstrak pestisida nabati dikatakan efektif sebagai pestisida apabila perlakuan dengan ekstrak tersebut dapat mengakibatkan tingkat kematian lebih dari 90% (Pusat Kajian Penelitian Hama Terpadu, 1999). Hal ini sejalan dengan hasil analisis probit dengan program POLO-PC konsentrasi 7,15% ekstrak tepung buah sirih hutan mampu menyebabkan mortalitas nimfa kutu daun persik sebesar 95% (Tabel 4).



Kutu daun *M.Persicae*. a. Kutu yang hidup sebelum aplikasi
b. Kutu yang mati setelah aplikasi.

Lethal Concentration (LC₉₅) (%)

Berdasarkan nilai hasil analisis probit *lethal concentration* (LC) yang merupakan tolak ukur toksisitas suatu bahan, ekstrak tepung buah sirih hutan efektif terhadap nimfa kutu daun persik *M. persicae* dengan LC₅₀ dan LC₉₅ yaitu berturut-turut 2,28% dan 7,15%. Hasil analisis probit dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Penduga parameter toksisitas ekstrak tepung buah sirih hutan tumbuhan terhadap kutu daun persik *Myzus persicae* Sulzer

Parameter	Konsentrasi (%)	Kisaran SK 95 (%)
LC ₅₀	2,28	(0,17-0,27)
LC ₉₅	7,15	(0,61-0,89)

Ket. SK= Selang kepercayaan

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi 2,28% merupakan konsentrasi yang paling tepat untuk mematikan 50% kutu daun *M. persicae*. Ini berarti bahwa nilai LC₅₀ yaitu 2,28% pada penelitian ini berada pada range 0-25 g/l air ekstrak tepung buah sirih hutan. (tabel 3). Hal ini sesuai dengan perlakuan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 2,28% setara dengan 22,8 g/l air dapat menyebabkan mortalitas total sebesar 50%.

Sementara itu konsentrasi 7,15% ekstrak tepung buah sirih hutan merupakan konsentrasi yang paling tepat untuk mematikan nimfa kutu daun persik sebesar 95%. Menurut Priyono (2007) bahwa LC ekstrak suatu bahan insektisida botani dengan pelarut air efektif jika hasilnya di bawah 10%. Hal ini berarti ekstrak tepung buah sirih hutan cukup efektif dalam mengendalikan hama kutu daun *M. persicae*. Menurut Grainge dan Ahmed (1988) dalam Martono dkk. (2004), menyatakan bahwa efektifitas suatu bahan nabati yang digunakan sebagai insektisida botani sangat tergantung dari bahan yang dipakai. Sifat bioaktif atau sifat racunnya dari suatu senyawa aktif tergantung pada kondisi tumbuh, umur tanaman dan jenis dari tanaman tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Aplikasi beberapa konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan dapat memberikan pengaruh terhadap awal kematian, LT₅₀, mortalitas harian, mortalitas total dan LC_{50,95} kutu daun persik *M. persicae*. Konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 75 g/l air merupakan konsentrasi yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya, karena pada konsentrasi ini sudah mampu mematikan kutu daun persik *M. persicae* dengan mortalitas total sebesar 90% dan nilai LC sebesar 7,15%. Konsentrasi yang tepat untuk mematikan 50% kutu daun *M. Persicae* adalah 2,28%, sedangkan untuk mematikan 95% kutu daun *M. persicae* adalah 7,15%.

Saran

Upaya pengendalian kutu daun *M. persicae* sebaiknya menggunakan konsentrasi ekstrak tepung buah sirih hutan 75 g/l air. Namun perlu dilakukan penelitian lebih lanjut di lapangan mengingat banyak faktor yang ada di lapangan dapat mempengaruhi hasil pengendalian.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S. N. 1995. **Evaluasi tiga jenis tumbuhan sebagai insektisida dan repelan terhadap nyamuk di laboratorium**. Tesis Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Anonim. 1999. **Bahan Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami**. Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu. Bogor.
- Dadang, Prijono. D. 2008. **Insektisida Nabati: Prinsip, Pemanfaatan, dan Pengembangan**. Departemen Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Dewi. R. S. 2010. **Keefektifan tiga jenis tumbuhan terhadap *Paracoccus marginatus* dan *Tetranychus Sp.* pada tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas L.*)**. Tesis Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Riau 2011. **Produksi Tanaman Cabai Tahun 2011**. Pekanbaru.
- Martono. B, Hadipoentyanti. E dan U. Udarno, L. 2004. **Plasma Nutfah Insektisida Nabati**. Balai Penelitian Tanaman dan Obat. Bogor. <http://www.litbang.depkes.go.id/upt/bpto/> Diakses tanggal 16 Juni 2011.
- Muliya, E. 2010. **Selektivitas ekstrak *piper retrofractum* dan *tephrosia vogelii* terhadap *Nilaparvata lugens* dan *Cyrtorhinus lividipennis***. Skripsi Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Natawigena H. 1993. **Dasar – dasar Perlindungan Tanaman**. Penerbit Triganda Karya. Bandung.
- Novizan. 2002. **Membuat dan Memanfaatkan Pestisida Ramah Lingkungan; Kiat Mengatasi Permasalahan Praktis**. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Nursal, E. 1997. **Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bahan Pestisida Nabati Terhadap Hama**. Balai Penelitian Tanaman Obat. Bogor.
- Nuriyanto, A. 2011. **Uji beberapa konsentrasi ekstrak daun sirih hutan (*Pipper anduncum L.*) untuk mengendalikan hama kutu putih *Paracoccus marginatus* William and Granara de Wiling (Hemiptera: pseudococcidae)**. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru. (Tidak dipublikasikan).
- Prijono, D. 2007. **Modul Praktikum Toksikologi Insektisida Pengujian Toksisitas Insektisida**. Desertasi Departemen Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak dipublikasikan).
- Setyowati, D. 2004. **Pengaruh macam pestisida organik dan interval penyemprotan terhadap populasi hama Thrips, pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum annuum L.*)**. Jurnal, volume 6: 163-176.
- Tarumingkeng, R. C. 1992. **Insektisida : Sifat, Mekanis Kerja dan Dampak Penggunaannya**. Kanisius. Yogyakarta.

Zarkani, A. 2008. **Aktifitas insektisida ekstrak *Piper retrofractum* vahl dan *Tephrosia vogelii* Hook. F. terhadap *Crocidolomia pavonana* (F) dan *Plutella xylostella* serta keamanan ekstrak tersebut terhadap *Diadegma semiclausum* (Hellen).** Tesis Program Pascasarjana. Iinstitut Pertanian Bogor. Bogor. (Tidak dipublikasikan).