

1

Isolasi Senyawa Bioaktif Ekstrak Daun Dan Bunga Paitan (*Tithonia diversifolia* A Gray) (Asteraceae) Dari Lokasi Tempat Tumbuh Yang Berbeda Dan Pengaruhnya Terhadap Hama *Plutella xylostella* Linn. Dan Parasitoid *Diadegma semiclausum* Hellen.)¹

Arneti)², Adlis Santoni)³

Abstrak

Penelitian tentang Isolasi Senyawa Bioaktif Ekstrak Daun Dan Bunga Paitan (*Tithonia diversifolia* A Gray) (Asteraceae) Dari Lokasi Tempat Tumbuh Yang Berbeda Dan Pengaruhnya Terhadap Hama *Plutella xylostella* Linn. Dan Parasitoid *Diadegma semiclausum* Hellen. Telah dilaksanakan di Laboratorium Kimia Organik Bahan Alam FMIPA Unand dan Laboratorium Entomologi Jurusan HPT Fak. Pertanian Unand Padang dari bulan Februari sampai September 2006.

Tujuan penelitian adalah untuk menentukan jenis senyawa yang dikandung *T. diversifolia* dan potensinya sebagai insektisida nabati terhadap hama *P. xylostella* dan toksisitasnya terhadap parasitoid *D. semiclausum* dalam rangka mengembangkan teknik pengendalian hama yang sesuai dengan konsep Pengendalian Hama Terpadu.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bunga *T. diversifolia* yang berasal dari dataran tinggi lebih baik dibandingkan daun dataran tinggi dan dataran rendah. Pengujian insektisida belalui metode celup daun lebih tinggi mortalitas larva dibanding metode kontak. *T. diversifolia* selain sebagai insektisida juga bersifat penghambat makan. Analisis GCMS bunga *T. diversifolia* mengandung Asam Heksadekanoat (12,08%) dan asam Linoleat (20,40%) sedang daun *T. diversifolia* mengandung asam Heksadekanoat (12,06%), phytol (8,04%), dan asam Linoleat (10,83%)

1).Penelitian didanai DP2M Dikti

2) Staf Pengajar Jurusan HPT Fak. Pertanian Unand Padang

3) Staf Pengajar Jurusan Kimia FMIPA Unand Padang

PENDAHULUAN

Untuk mengurangi dampak negatif dari penggunaan pestisida sintetik maka dikembangkanlah alternatif pengendalian yang lain diantaranya penggunaan insektisida nabati. Beberapa keunggulan dari insektisida nabati seperti mudah terurai di lingkungan, dan relatif kurang beracun terhadap parasitoid.

Menurut Arnason *et al* (1993) famili tumbuhan yang dianggap potensial sebagai insektisida nabati adalah Meliaceae, Annonaceae, Asteraceae, Piperaceae, dan Rutaceae. Beberapa tumbuhan famili Asteraceae telah diketahui sebagai sumber insektisida nabati adalah: *Ageratum conyzoides*, *Mikania sessiflora*, *Tagetes patula*, dan *Tithonia rotundifolia* (Macedo, *et al*, 1997).

Paitan (*Tithonia diversifolia*) bahan bakunya melimpah di Sumatera Barat, berbentuk semak dengan tinggi 2-3 meter, bunga berwarna kuning mirip dengan bunga matahari (Wagner *et al*, 1999). Paitan tumbuh tersebar luas di daerah tropis dan sub tropis pada ketinggian 5-1500 meter di atas permukaan laut (Sulistijowati dan Gunawan (2001).

Menurut Kardinan (1999) *Tithonia tagitrifolia* bersifat penolak makan pada hama *Tribolium castaneum*. Menurut Prakash dan Rao (1997), ekstrak daun paitan beracun terhadap hama *Sitophilus oryzae*, *S. zeamais* dan *Tribolium castaneum*. Ekstrak daun bersifat feeding deterrent terhadap hama *Philosamia sicini*. (Dutta, 1986 *cit* Prakash dan Rao, 1997), ekstrak bunga beracun terhadap nematoda *Meloidogyne incognita* (Tiyagi *et al*, 1985). Paitan menghambat perkembangan larva *Plutella cylostella* dan juga bersifat racun pada tikus (Rejesus *et al*, 1993). Di Kenya *Tithonia diversifolia* digunakan oleh petani setempat untuk mengendalikan rayap (Wanjau *et al*, 1997). *Tithonia* selain sebagai insektisida juga sebagai fungisida (Owolade *et al*, 2004), antiparasit (Tona *et al*, 1998), anti bakteri (Jamal dan Andria, 1999, Obafemi *et al*, 2006), anti inflamatori dan analgesik (Owoyeye *et al*, 2004). Manjung (2002) mendapatkan bahwa daun paitan mengandung alkaloid. Sedangkan hasil penelitian Sulistijowati dan Gunawan (2001) paitan mengandung 12 senyawa terpenoid dan 14 senyawa flavonoid dan ekstrak daun dapat menghambat pertumbuhan *Caulobacter albicans*. Hasil analisis GCMS ekstrak daun *T. diversifolia* terdeteksi sebanyak 38 komponen dengan 8 komponen utama yaitu asam palmitat, 9-pentadekadein 1-ol, benzil benzoat, stearaldehid, metilamina, 1,2,3,5-

sikloheksantetrol (Jamal dan Adria, 1999). Hasil penelitian Tona *et al.*, (1998) , Ghon *et al.*, cit Obafemi, (2006) daun segar, batang dan bunga paitan mengandung flavonoid, tannin, steroid, terpenoid dan saponin. Baruah *et al* (1979) dan Perez *et al.*, (1992), melaporkan bahwa tanaman *T. diversifolia* mengandung zat tagitinin A, tagitinin C dan hispidulin yang bersifat feeding deterrent dan menekan perkembangan larva *Diacrisia obliqua*, *Pissama transiens*, *Trabala vishni* dan *Epilachna vigintioctopunctata*. Menurut Kuo and Chen (1998) daun *T. diversifolia* mengandung senyawa 1-acetyltagitinin A dan 8-beta-isobutyryloxyecumambranolid. Menurut Harborne (1988) famili Asteraceae mengandung senyawa sesquiterpene laktone yang bersifat sebagai penghambat makan, sedangkan menurut Isman, (2000) senyawa monoterpen berfungsi menghambat asetilkolinesterase.

Bagian tumbuhan yang digunakan berbeda kandungan bahan aktifnya serta berbeda pengaruhnya terhadap hama, seperti bagian kulit batang, akar, biji, bunga, buah, daun tua dan daun muda. Tanaman *Quercus alba* ekstrak kulit batang lebih kuat pengaruh antifeedannya dibandingkan ekstrak daun tua dan daun muda (Drummond and Casagrande ,1985). *Duranta erecta* ekstrak buah lebih beracun dibandingkan ekstrak ranting dan ekstrak daun (Aznir *et al.*, 2003). Ekstrak etanol kulit batang *Dysoxylum acutangulum* memiliki toksisitas yang tinggi terhadap larva *C. binotalis* (Syahputra, *et al* 2001). Ekstrak biji *Aphanamixis grandifolia* menghambat aktivitas makan *P. xylostella* namun ekstrak batang tidak memberikan pengaruh (Priyono,1999). Ekstrak kulit buah *Lansium domesticum* menekan aktivitas makan ulat grayak sebesar 65,7% sedangkan ekstrak biji menekan sampai 85,3% (Pujiastuti *et al.*, 1993). Singh (1986) menyatakan bahwa perbedaan aktivitas senyawa yang dikandung oleh tanaman nimba tergantung kepada sumber bahannya, bahan yang tumbuh di daerah dataran tinggi lebih kuat daya antifeedannya dibandingkan yang tumbuh didaerah dataran rendah. Hal ini disebabkan karena cahaya, kelembaban, dan temperatur mempengaruhi kandungan azadirachtin dan zat bioaktif lainnya yang dikandung tanaman nimba, sedangkan aktifitas antifeedan lebih tinggi pada biji dan kulit biji dibandingkan dengan daun.

Tujuan penelitian adalah untuk menentukan senyawa yang dikandung *T. diversifolia* serta potensinya sebagai insektisida nabati terhadap hama *P. xylostella* dan toksitasnya terhadap parasitoid *D. semilivans*. Dalam rangka

mengembangkan teknik pengendalian hama *P. xylostella* yang sesuai dengan konsep Pengendalian Hama Terpadu.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Kimia Organik Bahan Alam FMIPA dan Laboratorium Entomologi Jurusan HPT Fak. Pertanian Unand Padang dari Februari sampai September 2006.

Pengambilan sampel di lapangan. Paitan diperoleh didaerah Padang dan Padang Panjang Daun dan bunga diambil dan dipisahkan dalam kantong plastik kemudian dibawa ke laboratorium. Pengeringan dilakukan selama 15 hari dan siap digiling.

Ekstraksi dan fraksinasi bahan tumbuhan. Bahan tumbuhan dihancurkan dengan mesin penggiling hingga menjadi serbuk. Serbuk disaring menggunakan saringan kawat kasa berjalanan 1 mm. Serbuk halus diekstrak menggunakan pelarut metanol dengan perbandingan berat bahan pelarut 1: 10. Ekstraksi dilakukan dengan metode perendaman (maserasi) selama 3 x 24 jam. Ekstrak kemudian disaring dengan kertas saring, dan diuapkan dengan *rotary evaporator* pada suhu 55 – 60 °C pada tekanan 580-600 mmHg. Ekstrak kasar yang dihasilkan difraksinasi menghasilkan tiga fraksi yaitu fraksi heksana, etil asetat dan metanol. Masing-masing fraksi diuji aktivitasnya. Fraksi yang terbukti memiliki aktivitas yang tinggi selanjutnya dianalisa kandungan kimianya.

Untuk menentukan kandungan kimia ekstrak daun dan bunga *T. diversifolia* dilakukan analisis dengan kromatografi gas yang digabung dengan spektroskopi massa. Spektroskopi massa AT 6890 GC Auto Sampler dan 5973 MSD (GC-MS). Alat ini menggunakan HP Ultra 2 Capillary Coloum (17 m x 0.25 mm, Ø 0.25 µm) sebagai fasa diam dan gas Helium sebagai fasa gerak. Alat dikondisikan pada suhu awal 80 °C (selama 4 menit) kemudian dinaikkan sampai 280 °C dengan kecepatan 3 °C/menit. Ekstrak uji disuntikkan ke dalam alat kromatografi sebanyak 2 µl dengan jarum Hamilton dan dibiarkan selama 25 menit sehingga menghasilkan puncak-puncak yang sesuai dengan jumlah senyawa yang terdapat dalam ekstrak tersebut. Puncak yang muncul dibandingkan dengan senyawa pembanding yang sudah diprogram dalam alat secara otomatis (*internal references*).

Penanaman kubis di rumah kawat. Kubis ditanam dalam *polybag* yang diisi dengan tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1. Kubis ditanam satu biji

per polybag. Penanaman dilakukan sekali dua minggu masing-masing sebanyak 30 buah *polybag*. Pemeliharaan yaitu penyiraman, pemupukan, pencabutan gulma dan pengendalian hama dan penyakit tanpa perlakuan pestisida.

Perbanyakkan *P. xylostella*. Awalnya larva *P. xylostella* dikumpulkan di lapang. Selanjutnya larva dipelihara di dalam kotak plastik dan diberi makan daun kubis. Imago yang muncul dipindahkan dan dipelihara dalam kurungan serangga serta diberi madu melalui kapas yang dibasahi. Kedalam kurungan serangga dimasukkan tanaman kubis dalam polybag untuk tempat bertelur imago. Telur yang dihasilkan dipelihara di dalam cawan petri plastik sampai menetas. Larva yang baru menetas dipindahkan dengan kuas halus ke kotak pemeliharaan dan diberi makan daun kubis. Larva dipelihara sampai instar II yang siap diperlakukan.

Perbanyakkan parasitoid *Diadegma semiclausum*. *D. semiclausum* diperbanyak pada serangga inang (larva *P. xylostella*) yang memakan daun kubis dalam kurungan serangga. Generasi kedua yang dihasilkan di laboratorium digunakan sebagai serangga percobaan.

Pengujian antifeedan. Pengujian antifeedan dilakukan dengan percobaan pilihan, serangga uji diberi pilihan makan dengan dan tanpa ekstrak. Konsentrasi yang digunakan untuk setiap jenis ekstrak adalah konsentrasi sub letal. Pada kontrol serangga uji hanya diberi makan daun yang dicelupkan dengan pelarut (tanpa ekstrak). Daun perlakuan dicelupkan pada ekstrak setelah itu dikering anginkan dan setelah kering diberikan pada larva yang sebelumnya telah dilaparkan selama 4 jam. Pakan yang digunakan adalah daun kubis. Potongan pakan yang diberi perlakuan ditempatkan dalam cawan petri yang dialasi kertas tisu. Dengan kuas ke dalam setiap cawan petri dimasukkan 10 ekor larva. Sebelum perlakuan semua daun ditimbang untuk mengetahui bobot segarnya. Dari tiap daun yang digunakan ditimbang berat basah 10 contoh potongan daun untuk penentuan kadar air. Contoh daun tersebut dikeringkan dalam oven pada suhu 100 °C selama 2 hari selanjutnya ditimbang untuk mendapatkan berat kering, lama pemberian pakan pada perlakuan dan kontrol 48 jam, selanjutnya sisa daun perlakuan dan kontrol yang tinggal ditimbang untuk mendapatkan berat daun yang dikonsumsi. Percobaan disusun dalam rancangan acak lengkap dengan lima ulangan. Indeks hambatan makan dihitung: $IIIM = (BK - BP) / (BK + BP)$, BK = bobot daun kontrol yang dimakan, BP =

bobot daun perlakuan yang dimakan. Data indeks hambatan makan diamilisa dengan sidik ragam.

Pengujian aktivitas insektisida. Pengujian bertujuan untuk mengetahui pengaruhnya sebagai insektisida. Semua fraksi diuji aktivitasnya pada larva *P.xylostella*. Pengujian bioaktivitas insektisida dilakukan dengan metode percobaan makan dan percobaan kontak. Pada kontrol, serangga uji hanya diberi makan daun yang dicelupkan dengan pelarut saja (tanpa ekstrak). Pakan yang digunakan adalah potongan-potongan daun kubis (diameter 3 cm). Potongan pakan yang diberi perlakuan ditempatkan dalam cawan petri (diameter 9 cm) yang dilasi kertas tisu. Dengan kuas halus ke dalam setiap cawan petri dimasukkan 10 ekor larva instar II. Pengamatan mortalitas larva uji dilakukan setiap hari hingga larva menjadi pupa. Penentuan nilai LC 50 dilakukan dengan analisis probit dengan program komputer (SAS Institut, 1990).

Pengujian toksisitas ekstrak aktif terhadap musuh alami. Percobaan dilakukan dengan metoda kontak pada permukaan gelas. Percobaan menggunakan imago betina *D. semichlausum*. Pelarut yang digunakan adalah campuran aseton-metanol.(3:1). Sejumlah tertentu ekstrak dimasukkan kedalam tabung selanjutnya sambil menguapkan pelarutnya tabung diputar-putar agar larutan membasahi seluruh permukaan dalam tabung. Sebagai kontrol tabung hanya diberi perlakuan pelarut saja. Setelah tabung kering, 10 ekor imago betina dimasukkan ke dalam tabung dan dibiarkan kontak selama 2 jam. Kemudian imago tersebut dipindahkan ke dalam kurungan plastik kasa yang telah diberi larutan madu 10% yang diserapkan pada kapas. Pengamatan dilakukan terhadap mortalitas imago hingga 3 hari. Percobaan disusun dalam rancangan acak lengkap. Perlakuan dan kontrol diulang 5 kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian ekstrak metanol daun dan bunga paitan yang tumbuh pada tempat yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Aktivitas mortalitas ekstrak methanol tumbuhan *T. diversifolia* terhadap larva *P. xylostella* dengan metoda residu pada daun (konsentrasi 5% (w/v).

Perlakuan	Jumlah serangga uji (ekor)	Mortalitas (%)
Bunga dataran tinggi	50	82.00 a
Daun dataran tinggi	50	60.00 b
Daun dataran rendah	50	38.00 c

Dari Tabel 1 terlihat bahwa mortalitas larva tertinggi terdapat pada perlakuan bunga dataran tinggi diikuti oleh daun dataran tinggi dan daun dataran rendah. Tingginya mortalitas larva uji menunjukkan bahwa ekstrak tumbuhan *T. diversifolia* mengandung senyawa aktif yang memiliki sifat insektisida. Dari hasil analisis GCMS tanaman *T. diversifolia* mengandung Asam linoleat, phytol dan asam heksadekanat dengan kadar yang tinggi. Senyawa ini yang diduga menyebabkan kematian pada serangga. Menurut Bestmann *et al.*, (1988) pada tanaman *Rhus typhina* (Anacardiaceae) terdapat enam jenis senyawa yang bersifat racun terhadap kutu daun yaitu phytol, linalool, tetradecanol, decosanol, asam tetradekanat dan asam heksadekanat. Sedangkan menurut Despande *et al.*, (1974), dan Chandel *et al.*, (1987), tanaman *Nigella sativa* (Ranunculaceae) mengandung asam linoleat yang bersifat antimakan dan insektisida terhadap kumbang *Popillia japonica* dan *Callosobruchus chinensis*.

Dibandingkan dengan bunga, ekstrak daun baik yang tumbuh di dataran rendah maupun yang tumbuh di dataran tinggi lebih rendah aktivitas mortalitas larva. Rendahnya mortalitas larva disebabkan rendahnya kandungan senyawa aktif yang terdapat di dalam daun dibandingkan dengan senyawa aktif yang terdapat di dalam bunga. Kandungan asam heksadekanat dan asam linoleat pada bunga 12,08% dan 20,40% sedangkan pada daun 12,06% dan 10,83%. Dari hasil penelitian Satosook *et al.* (1994) dan Priyono *et al.* (1999) urutan ekstrak aseton tanaman *Aglaia odorata* dari yang paling aktif adalah: ekstrak kulit batang, bunga, daun dan terakhir ekstrak kayu. Senyawa metabolit sekunder tertentu hasil sintesis tumbuhan setelah diproduksi pada bagian tanaman yang berwarna hijau (daun) umumnya ditranslokasikan dan disimpan pada bagian-bagian tanaman yang berfungsi utama sebagai tempat penyimpanan seperti pada bagian bunga dan biji (Taiz and Zeiger, 1991).

T. diversifolia yang tumbuh di daerah dataran tinggi aktivitas mortalitas larva lebih tinggi dibandingkan dengan *T. diversifolia* yang tumbuh di daerah dataran rendah. Senyawa aktif yang dikandung *T. diversifolia* yang tumbuh di daerah dataran tinggi lebih banyak dibandingkan dengan *T. diversifolia* yang tumbuh di daerah dataran rendah. Kemungkinan faktor-faktor yang mempengaruhi banyaknya senyawa aktif yang dikandung oleh *T. diversifolia* adalah faktor habitat tempat tumbuh seperti iklim, tanah dan lain-lain. Dari hasil penelitian terhadap Nimba

(*Azadirachta indica*), temperatur, curah hujan, dan kelembaban akan mempengaruhi azadirachtin yang dihasilkan. Nimba yang tumbuh di daerah dengan kelembaban yang tinggi dan banyak curah hujan kandungan azadirachtinnya semakin tinggi (Ermel *et al.*, 1987)

Tabel 2. Aktivitas mortalitas fraksi bunga *T. diversifolia* terhadap larva *P. xylostella* dengan metode residu pada daun.

Perlakuan	Konsentrasi (% v/v)	Jumlah serangga uji (ekor)	Mortalitas (%)
Fraksi Metanol	Kontrol	50	0
	0.80	50	10
	1.40	50	16
	2.00	50	30
	2.60	50	34
Fraksi Etil asetat	Kontrol	50	0
	0.80	50	30
	1.40	50	34
	2.00	50	62
	2.60	50	78
Fraksi Heksana	Kontrol	50	0
	0.80	50	36
	1.40	50	42
	2.00	50	56
	2.60	50	76

Perlakuan dengan metode residu pada daun ekstrak metanol bunga pada selang konsentrasi 0.80-2.60% mengakibatkan mortalitas 10-34%, fraksi etil asetat mengakibatkan mortalitas larva 30-78%, fraksi heksana mengakibatkan mortalitas larva 36-76%.

Kematian larva telah dimulai satu hari setelah perlakuan sampai dengan hari ketiga. Secara visual gejala kematian larva menunjukkan tanda-tanda larva mati dengan tubuh yang menghitam dan mengering. LC50 dari fraksi metanol adalah 4.27%, etil asetat 1.51%, dan heksana 1.43%.

Tabel 3. Aktivitas mortalitas fraksi bunga *T. diversifolia* terhadap larva *P. xylostella* dengan metode kontak

Perlakuan	Konsentrasi (% v/v)	Jumlah serangga uji (ekor)	Mortalitas (%)
Fraksi Metanol	Kontrol	50	0
	0.80	50	4
	1.40	50	8
	2.00	50	10
	2.60	50	12

Fraksi Etil asetat	Kontrol	50	0
	0.80	50	14
	1.40	50	18
	2.00	50	22
	2.60	50	28
Fraksi Heksana	Kontrol	50	0
	0.80	50	12
	1.40	50	16
	2.00	50	22
	2.60	50	26

Perlakuan dengan metode kontak ekstrak methanol bunga pada selang konsentrasi 0.80-2.60% mengakibatkan mortalitas 4-12%. Perlakuan fraksi etil asetat mengakibatkan mortalitas larva 14-28% Perlakuan fraksi heksana mengakibatkan mortalitas larva 12-26%.

Dari Tabel 3 terlihat bahwa perlakuan dengan metode kontak mortalitas larva relatif lebih rendah dibandingkan dengan metode residu pada daun, jadi kemungkinan ekstrak lebih bersifat sebagai racun perut dibandingkan dengan racun kontak.

Tabel.4. Pengaruh fraksi heksana bunga *T. diversifolia* terhadap penghambatan makan larva *P. xylostella* instar II selama 48 jam dengan metode pilihan

Konsentrasi	Rataan berat daun yang dimakan (mg)±SB		IHM(%)
	Kontrol	Perlakuan	
0.50	16.9±3.7	14.8±5.3	6.7
1.00	20.6±2.9	15.3±4.9	14.6
2.00	47.5±0.4	5.7±5.5	78.4

Jumlah larva yang digunakan 50 ekor

Larva yang diperlakukan diletakkan antara daun yang diberi perlakuan dan kontrol. Larva akan berjalan mencari makanan, terlihat pertama sekali larva akan mencicipi daun baik yang diberi perlakuan maupun yang tidak diberi perlakuan. Larva yang makan pada daun yang tidak diberi perlakuan selanjutnya akan meneruskan makannya tapi larva yang sampai pada daun yang diberi perlakuan terlihat meninggalkan daun tersebut. Sebelum tinggal pada makanannya larva terlebih dulu mencicipi makanannya untuk mendeteksi apakah pada makanannya ada zat-zat nutrisi atau adanya senyawa sekunder yang membahayakan hidupnya. Indera yang berperan disini adalah alat mulut yaitu maksila palpi.

Dari Tabel 3 terlihat bahwa larva memakan lebih banyak daun kontrol dibandingkan dengan daun yang diberi perlakuan. Terjadinya hambatan makan ini disebabkan oleh adanya senyawa sekunder pada tanaman *T. diversifolia*. Menurut Despande *et al.* (1974), Chandel *et al.* (1987), tanaman *Nigella sativa* (Ranunculaceae) mengandung asam linoleat yang bersifat antimakan dan insektisida terhadap kumbang *Popillia japonica* dan *Callosobruchus chinensis*.

Perlakuan dengan metode pilihan dengan konsentrasi 2% mengakibatkan hambatan makan sebesar 78.4%. Larva *P. xylostella* masih memakan daun yang diberi perlakuan walaupun hanya sedikit sedangkan mekanisme penghambatan makan belum diketahui. Dari hasil penelitian terhadap senyawa azadirachtin dari tanaman nimba aktivitas penghambatan makan berkorelasi dengan sensitifitas neuron gustatory larva Lepidoptera (Simmonds & Blaney, 1984).

Pengendalian hama dengan menggunakan senyawa-senyawa yang bersifat menghambat makan relatif tidak beracun bagi organisme bukan sasaran karena memiliki selektivitas yang tinggi. Keunggulan-keunggulan tersebut menjadikan senyawa penghambat makan dapat digunakan dalam Pengendalian Hama Terpadu.

Tabel 5. Toksisitas fraksi heksana bunga *T. diversifolia* terhadap parasitoid *D. semiclausum*

Perlakuan (konsentrasi %)	Jumlah parasitoid (ekor)	Mortalitas \pm SB (%) pada hari ke		
		1	2	3
Kontrol	50	0,4 \pm 0,8	1,6 \pm 1,6	1,2 \pm 1,0
1,43	50	6,4 \pm 2,1	9,6 \pm 5,5	11,2 \pm 7,15

Dari Tabel 5 terlihat bahwa fraksi heksana bunga *T. diversifolia* pada konsentrasi 1,43% tidak toksik terhadap parasitoid *D. semiclausum*, dengan demikian fraksi heksana relatif aman terhadap musuh alami hama sehingga memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan sebagai pestisida nabati.

Sebanyak 1 kg tepung bunga *T. diversifolia* dengan kadar air 14% diekstraksi dengan pelarut methanol menggunakan metode maserasi pada suhu ruang menghasilkan 120 gr (12%) ekstrak kental yang berwarna hijau gelap, 25.6 gr (2.5%) fraksi heksana berupa cairan pekat berwarna hijau kekuningan, 8.8 gr (0.8%) fraksi etil asetat berwarna hijau kekuningan, dan 35.4 gr (3.5%) fraksi methanol berwarna hijau kekuningan.

Hasil uji profil fitokimia *T. diversifolia* positif terhadap: flavonoid, steroid, saponin dan alkaloid. Menurut Duke (1982) *T. diversifolia* mengandung 24 senyawa flavonoid, sedangkan menurut Tona *et al* (1998) ekstrak kasar *T. diversifolia* positif terhadap flavonoid, tannin, steroid/terpenoid dan saponin.

Hasil analisis kromatogram ekstrak heksana bunga *T. diversifolia* yang tumbuh di dataran tinggi dengan waktu retensi 12.19 sampai 48.05 menit menunjukkan bahwa ekstrak mengandung 48 jenis senyawa. Dari senyawa tersebut dua jenis senyawa yang memiliki konsentrasi yang tinggi yaitu Asam Heksadekanoat (12.08%) dengan waktu retensi 24.26 menit dan Asam Linoleat (20.40%) dengan waktu retensi 27.69 menit. Sedangkan daun *T. diversifolia* yang tumbuh di dataran tinggi dengan waktu retensi 2.87 sampai 63.49 menit menunjukkan bahwa ekstrak mengandung 106 jenis senyawa. Dari senyawa tersebut terdapat tiga jenis senyawa yang konsentrasinya tinggi yaitu Asam Heksadekanoat (12.06%) dengan waktu retensi 23.74 menit, Phytol (8.04%) dengan waktu retensi 25.19 menit dan Asam Linoleat (10.83%) dengan waktu retensi 26.80 menit. (Lampiran 1.) Menurut Prakash dan Rao (1997) Asam Heksadekanoat, Asam Linoleat dan Phytol bersifat sebagai insektisida.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Mortalitas larva *P. xylostella* yang diperlakukan dengan ekstrak metanol lebih tinggi pada bunga dataran tinggi.
2. Fraksi etil asetat lebih aktif dibandingkan fraksi heksana, tetapi ekstrak yang dihasilkan pada fraksi etil asetat lebih sedikit dibandingkan fraksi heksana.
3. Kematian larva *P. xylostella* lebih tinggi pada perlakuan metode residu pada daun dibandingkan metode kontak.
4. Tanaman *T. diversifolia* selain bersifat sebagai insektisida juga bersifat menghambat makan dengan IHM pada konsentrasi 2% mencapai 78.4%.
5. *T. diversifolia* relatif aman terhadap musuh alami.
6. Bunga *T. diversifolia* mengandung Asam Heksadekanoat (12.08%) dan Asam Linoleat (20.40%). Daun *T. diversifolia* mengandung Asam Heksadekanoat (12.06%), Phytol (8.04%) dan Asam Linoleat (10.83%)

Disarankan untuk melanjutkan penelitian pemurnian senyawa yang terdapat pada bunga *T. diversifolia* yang tumbuh di daerah dataran tinggi.

SANWACANA

Penulis mengucapkan terima kasih kepada DP2M yang telah mendanai penelitian ini, serta semua pihak yang telah membantu baik di lapangan maupun di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- Armason, J.T., S. Mackinnon, A. Durst, B.J.R. Philogene, C. Hasbun, P. Sanchez, L. Poveda, L. San Roman, M.B. Isman, C. Satasook, G.H.N. Towers, P. Wiryachitra, and J.L.M.C. Laughlin. 1993. Insecticides in tropical plants with non-neurotoxic modes of action. P 107-151. In K.R. Downum, J.T. Romeo, H.A.P. Stafford (eds.). *Phytochemical Potential of Tropical Plants*. New York. Plenum Press.
- Aznir, B., Suardi Gani, dan Arneli. 2003. Pengujian daya insektisida organ tanaman *Duranta erecta* terhadap aktivitas makan dan mortalitas imago *Epilachna* sp. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. 25 hal
- Baruah, N.C., R.P. Sharma, K.P. Madhusudanan and G. Thyagarajan. 1979. Sesquiterpene lactones of *Tithonia diversifolia* Stereochemistry of the Tagitinins and related compounds. *J. Org. Chem.* Vol 44. No. 11. p 1831.
- Bestmann, H.J., Classen, B., Kobold, U., Vostrowsky, O., Klingauf, F., and Stein, U. 1988. Steam volatile constituents from leaves of *Rhus typhina*. *Phytochem.* 27 (1): 85-90.
- Chandel, B.S., Padey, U.K., and Kumar, A. 1987. Insecticidal evaluation of some plant extracts against *Epilachna vigintioctopunctata* Fabr. (Coleoptera: Coccinellidae). *Indian J. Ent.* 49 (2): 294-296.
- Deshpande, R.S., Adhikary, P.S., and Tipris, N.P. 1974. Stored grain pest control agents from *Nigella sativa* and *Pogostemon heyneanus*. *Bull. Grain. Tech.* 12: 232-234.
- Drummond, F.A. and R.A. Casagrande. 1985. Effect of white Oak extracts on feeding by the Colorado potato beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). *J. Econ. Entomol.* 78. p. 1272-1274.
- Duke, J.C.L. 1982. Flavonoid Chemistry and Systematics of *Tithonia* (Compositae). *American Journal of Botany.* Vol 69 No. 5. 784-793.
- Ermel, K., E. Pahlich and H. Schmutterer. 1986. Azadirachtin content of neem kernels from different geographical locations, and its dependence on temperature, relative humidity, and light. *Proc. 3rd Int. Neem Conf. Nairobi.* pp 171-184.
- Harborne J.B. 1988. Recent advances in chemical ecology. *Nat product report* 6. 85-109.

- Isman, M.B. 2000. Plant essential oils for pest and disease management. *Crop Protection* (19) 603-608.
- Jamal, Y dan Andria A. 1999. Komponen kimia dan uji daya antibakteri ekstrak daun kirinyu (*Tithonia diversifolia*). *Majalah Farmasi Indonesia* Vol 10. No. 2.
- Kardinan, Agus. 1999. Pestisida nabati ramuan dan aplikasi. Penebar Swadaya Jakarta. 80 hal.
- Kuo Y.H, Chen C.H. 1998. Sesquiterpenes from the leaves of *Tithonia diversifolia*. *J.Nat.Prod.* 61(6) pp 827-828
- Macedo, M.E., R.A.G.B. Consoli, T.s.M. Grandi, A.M.G. dos Anjos, A.B. de Oliveira, N.M. Mendes, R.O. Queiroz dan C.L.Zani. 1997. Screening of Asteraceae (Compositae) plant extracts for larvicidal activity against *Aedes fluviatilis* (Diptera : Culicidae). *Mem Inst Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro.* Vol 92(4). 565-570.
- Manjang, Yunazar. 2002. Penelitian kimia organik bahan alam, pelestarian, pengembangan melalui taman agrowisata. *Dalam Workshop Peningkatan Sumberdaya Manusia Kajian Kimia Organik Bahan Alam Hayati dan Pelestarian Hutan.* Padang 21-27 Juli 2002. 48 hal.
- Obafemi, C.A., T.O. Sulaimon, D.A. Akinpelu dan T.A. Olugbade. 2006. Antimicrobial activity of extracts and a germacranolide-type sesquiterpene lactone from *Tithonia diversifolia* leaf extract. *Afr J. Biotechnol.* Vol 5 (12) 1254-1258
- Owolade, O.F., B.S. Alabi, Y.O.K. Osikanlu and O.O. Odeyemi. 2004. On-farm evaluation of some plant extracts as biofungicide and bioinsecticide on cowpea in Southwest Nigeria. *Food, Agriculture & Environment* Vol 2 (2). 237-240.
- Owoyele, V.B., C.O. Wuraula, A.O. Soladoye and S.B. Olayele. 2004. *Journal of Ethnopharmacology.* Vol 20 (2-3). 17.
- Perez, Analidia, Lora, M. Olga, RD. Vivar, and Alfonso. 1992. Sesquiterpenoids from *Tithonia longoradica* Inst. Quin. University Nae. Autum Mexico, Coyoacam, Mex. *Phytochemistry.* 32 (12).
- Prakash A., J. Rao. 1997. *Botanical pesticides in agriculture.* CRC Press, New York, London. 461 hal.
- Prijono, D, S.Puspitasari dan B.W.Nugroho. 1999. Aktivitas insektisida ekstrak beberapa bagian tanaman *Aglaia odorata* Lour (Meliaceae) terhadap ulat crop kubis, *Crociodolomia binotalis* Zeller. *Prosiding Forum Komunikasi Ilmiah Pemanfaatan Pestisida Nabati, Bogor, 9-10 Nopember 1999.* hal 112-117.
- Pujiastuti, Y., E. Martono dan Soeprapto M. 1993. Pengaruh ekstrak kulit buah dan biji duku *Laristum domesticum* Corr. Terhadap aktivitas makan, penetasan telur dan fekunditas ulat grayak *Spodoptera litura* F. Ringkasan makalah penelitian. Hasil Penelitian Dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Botanis. Bogor 1-2 Desember 1993, hal 48.

- Rejesus, M.B., H.A. Maini., V.R. Ocampo., F.M. Dayrit and E.G. Quintana. 1993. Insecticidal actions of several Philippine plants with emphasis on *Vitex negundo*. L. The Philippine Agriculturist 76. (4) pp. 355-371.
- SAS Institut. 1990. SAS/STAT User's Guide, Version 6, fourth edition. Volume 2. North Carolina. SAS Institut Inc.
- Simmonds M.S.J. and Blaney W.M. 1984. Some neurophysiological effect of azadirachtin on Lepidopterous larvae and their feeding responses. Didalam: Schumetterer H., Ascher, K.R.S, editor. Natural Pesticides from The Neem Tree (*Azadirachta indica* A. Juss) and other tropical plants. Proceeding of The Second International Neem Conference, Rauischholzhausen, 25-28 May 1983. Eschborn: GTZ. Hal. 163-180.
- Singh, R.P. 1986. Comparison of antifeedant efficiency and extract yields from different parts and ecotypes of neem (*Azadirachta indica* A. Juss) trees. Proc. 3rd Int. Neem Conf. Nairobi. pp. 185-194
- Sulistijowati, A.S., dan D Gunawan. 2001. Efek ekstrak daun kembang bulan (*Tithonia diversifolia* A. Gray) terhadap *Candida albicans* serta profil kromatografinya. Cermi Dunia Kedokteran No. 130. hal. 31-35.
- Syahputra, E., Joko P, dan P. Simanjuntak. 2001. Aktivitas insektisida sediaan *Dysoxylum acutangulum* MIQ. (Meliaceae) terhadap ulat kubis *Crociodolomia binotalis* Zeller. Seminar Nasional Pertanian Berkelanjutan, Bandar Lampung 26-27 Juli 2001. hal 29-37.
- Taiz L., and Zeiger E. 1991. Plant Physiology. California. The Benjamin/Cummings Publishing Company.
- Tiyagi, S.A., Muktar, J., and Alam, M.M. 1985. Preliminary studies on the nematocidal nature of two plants of family compositae. Int.Nematol Network Newsl. 2 (3) 1921.
- Tona, L., K. Kambu, N. Ngimbi, K. Cimanga, and A.J. Vlietinck. 1998. Antiamoebic and phytochemical screening of some congolose medical plants. Journal Ethnopharmacology. Vol 61. pp 57-65.
- Wagner, W.L., D.R. Herbst and S.H. Sohmer. 1999. Manual of flowering plants of Hawaii. 1 hal.