

EFIKASI BEBERAPA INSEKTISIDA NABATI UNTUK MENGENDALIKAN HAMA PENGISAP POLONG DI PERTANAMAN KEDELAI

Efficacy Some Botanical Insecticides for Controlling Pest Pod Sucking in Soybean Fields

Hendrival¹⁾, Latifah²⁾, dan Alfiatun Nisa³⁾

¹⁾Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh Aceh Utara

²⁾Alumni Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh Aceh Utara

ABSTRAK

Hama pengisap polong adalah hama utama yang dapat menyebabkan kehilangan hasil tanaman kedelai baik secara kualitas maupun kuantitas. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan efektivitas insektisida botani pada beberapa varietas kedelai terhadap serangan hama pengisap polong tanaman kedelai. Spesies hama pengisap polong yang dijumpai pada tanaman kedelai di lapangan adalah: *Riptortus linearis* dan *Nezara viridula*. Ada tiga jenis *N. viridula* yang teridentifikasi yaitu *N. viridula* var. *torguata*, *N. viridula* var. *aurantiaca*, dan *N. viridula* var. *smaragdula*. Insektisida botani yang digunakan pada penelitian ini memiliki kemampuan yang bervariasi dalam mengendalikan hama pengisap polong pada tanaman kedelai. Ekstrak daun *Tephrosia vogelii* dan *Azadirachta indica* dapat menurunkan intensitas kerusakan yang lebih ringan dan berimplikasi pada meningkatnya komponen hasil dibandingkan dengan menggunakan ekstrak daun dan bunga *Lantana camara*. Ada perbedaan resistensi varietas Kipas Merah dan Anjasmoro terhadap kerusakan oleh hama pengisap polong yang ditunjukkan dalam hal perbedaan intensitas kerusakan, jumlah trikoma, dan hasil. Tingkat kerusakan polong antara varietas Kipas Merah dan Anjasmoro disebabkan karakteristik dalam hal jumlah trikoma, luas permukaan polong, and jumlah polong per cabang. Jumlah trikoma pada varietas Kipas Merah adalah 41,6 trichomes/4 mm² dan lebih banyak dibandingkan varietas Anjasmoro yaitu sebesar 29,1 trichomes/4 mm².

Kata kunci: hama pengisap polong, insektisida botani, kipas merah, anjasmoro

ABSTRACT

Pod sucking bugs are the important pest that can causing yield loss soybean on quality and quantity. The objectives of the research were to determine effectiveness botanical insecticides and using varieties to pod sucking bugs along with presentation yield soybean. Species pod sucking bugs that identify to soybean plants at location research it is *Riptortus linearis* and *Nezara viridula*. There are three kinds of *N. viridula* that identify that is *N. viridula* var. *torguata*, *N. viridula* var. *aurantiaca*, and *N. viridula* var. *smaragdula*. The botanical insecticide that used in research be possessed of ability have variation in controlling pod sucking soybean. Extract leaf *Tephrosia vogelii* and *Azadirachta indica* causing intensity damage that lower more as well as increase component yield than with extract leaf and flower *Lantana camara*. The are difference resistance varieties Kipas Merah and Anjasmoro to damage pod sucking bugs that showed by difference intensity damage, number of trichomes, and yield. Level damage pod effect injury sucking to varieties Kipas Merah and Anjasmoro diverse follow characteristics morphological at pods varieties soybean as number of trichomes, wide surface pod, and number pod per nodes. Number of trichomes at varieties Kipas Merah that is 41,6 trichomes/4 mm² many more than with varieties Anjasmoro that is 29,1 trichomes/4 mm².

Keyword: Pod sucking bugs, Insecticide botanical, varieties Kipas Merah, Anjasmoro

PENDAHULUAN

Salah satu ancaman peningkatan produksi kedelai adalah gangguan hama (Marwoto 2007). Tanaman kedelai sejak tumbuh ke permukaan tanah sampai panen

tidak luput dari serangan hama. Kelompok hama tanaman kedelai meliputi hama tanaman muda, hama perusak daun, dan hama perusak polong. Hama-hama pengisap polong terdiri dari *Riptortus linearis*, *Nezara viridula*, dan *Piezodurus hybneri*

(Marwoto & Hardaningsih 2007). Hama pengisap polong dapat menyerang polong muda dan tua sehingga menyebabkan polong dan biji Kempis, polong gugur, biji keriput, biji hitam membusuk, biji berbercak hitam, dan biji berlubang. Serangan pengisap polong pada biji menyebabkan daya tumbuh benih berkurang (Tengkano *et al.* 1992). Serangan hama pengisap polong *R. linearis* dapat mengakibatkan kehilangan hasil kedelai hingga 80% bahkan puso apabila tidak dikendalikan (Marwoto 2006). Upaya pengendalian hama pengisap polong kedelai masih mengandalkan insektisida kimia karena praktis dan hasilnya cepat diketahui (Marwoto 1992, Marwoto & Neering 1992). Penggunaan insektisida kimia relatif mahal dan dapat menyebabkan resistensi dan resurgensi hama, terbunuhnya serangga bukan sasaran, dan pencemaran lingkungan khususnya terhadap kesehatan manusia.

Salah satu alternatif pengendalian serangga hama pengisap polong kedelai yang relatif aman, murah, dan mudah diperoleh adalah pemanfaatan insektisida nabati. Insektisida nabati tidak cepat menimbulkan resistensi hama, bersifat sinergis, dan penggunaannya dapat dipadukan dengan teknik pengendalian hama lainnya (Priyono 1999, Martono *et al.* 2004). Beberapa famili tumbuhan yang berpotensi sebagai sumber insektisida nabati adalah *Meliaceae*, *Annonaceae*, *Piperaceae*, *Asteraceae*, dan *Zingiberaceae* (Priyono 1999a, Dadang 1999). Spesies tumbuhan dari famili *Meliaceae* seperti nimba (*Azadirachta indica*) diketahui memiliki aktivitas penghambatan makan, penolakan peneluran, penghambatan pertumbuhan, dan efek kematian pada kebanyakan serangga hama (Warthen 1989, Mordue (Luntz) & Nisbet 2000). Senyawa aktif insektisida dari nimba telah dilaporkan berpengaruh terhadap lebih dari 400 spesies serangga hama (Indiati & Marwoto 2008). *Tephrosia vogelii* (Leguminosae) memiliki aktivitas insektisida pada larva *Helicoverpa armigera*, *Maruca testulalis*, dan *Etiella zinckenella* (Minja *et al.* 2002).

Contoh tumbuhan lain yang mengandung insektisida nabati terhadap hama pengisap polong kedelai adalah lantana (*Lantana camara*) dari famili *Verbenaceae* (Koswanudin *et al.* 2008).

Ketahanan suatu varietas sering terdiri atas satu atau beberapa komponen, yaitu Antixenosis, antibiosis, dan toleran. Antixenosis merupakan proses penolakan tanaman terhadap serangga ketika proses pemilihan inang karena terhalang oleh adanya struktur morfologi tanaman seperti trikoma pada batang, daun, dan kulit yang tebal serta keras yang bertindak sebagai barier mekanis bagi serangga hama (Untung 2006). Pada tanaman kedelai dapat ditemukan berbagai karakter morfologi seperti trikoma yang tersebar di seluruh permukaan daun, batang, dan polong yang beragam menurut varietas kedelai. Karakter-karakter tersebut merupakan ciri fenotipik yang dimiliki oleh masing-masing varietas kedelai dan sebagai sistem pertahanan kedelai terhadap hama perusak polong kedelai (Suharsono 2006). Penggunaan insektisida nabati merupakan alternatif pengendalian yang efektif dan efisien karena dapat digabungkan dengan teknik pengendalian yang lain. Penelitian bertujuan untuk mengetahui keefektifan insektisida nabati dan penggunaan varietas terhadap hama pengisap polong serta penampilan komponen hasil kedelai.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Desa Cot Tufah, Kecamatan Gandapura, Kabupaten Bireuen, Propinsi Aceh dan Laboratorium Agroekoteknologi, Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh dari bulan Maret–Juni 2012. Penelitian dilaksanakan dalam bentuk percobaan lapangan dengan dua jenis perlakuan yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor pertama adalah jenis insektisida nabati yang terdiri dari lima taraf yaitu ekstrak daun nimba (*Azadirachta indica*), ekstrak daun kacang babi (*Tephrosia vogelii*), ekstrak daun

lantana, ekstrak bunga lantana (*Lantana camara*), dan tanpa pemberian insektisida. Faktor kedua adalah varietas kedelai yang terdiri dari dua taraf yaitu varietas Anjasmoro dan varietas Kipas Merah.

Pengolahan lahan dimulai dengan pembersihan areal dari gulma dan sisa-sisa tanaman serta mencangkul sebanyak dua kali untuk menghancurkan bongkahan-bongkahan tanah, kemudian dilakukan penggemburan tanah sekaligus membuat petak-petak percobaan. Petak percobaan dibuat dengan ukuran 2 m x 2 m yang seluruhnya berjumlah 30 petak percobaan. Jarak antar petak kelompok adalah 1 m dan jarak antar petak perlakuan adalah 50 cm, dan tinggi petak perlakuan adalah 30 cm. Benih ditanam dengan jarak tanam 40 cm x 20 cm. Pupuk yang diberikan adalah SP-18 dengan dosis 100 kg per ha, KCl dengan dosis 100 kg per ha, dan Urea dengan dosis 75 kg per ha. Pupuk SP-18, KCl, dan Urea diberikan pada waktu tanam kedelai. Pupuk Urea diberikan dua kali yaitu setengah bagian diberikan pada saat tanam yang dicampurkan dengan pupuk SP-18 dan KCl, sedangkan pemberian kedua pada umur tanaman 30 hari setelah tanam. Pupuk kandang sebagai pupuk dasar diberikan dengan cara disebar keseluruh permukaan tanah pada waktu pembuatan petak percobaan dengan dosis 10 ton per ha.

Pembuatan cairan semprot insektisida nabati berdasarkan Prijono (1999b). Pembuatannya dengan menggunakan pelarut air. Bahan nabati segar seperti daun nimba, daun kacang babi, daun dan bunga lantana sebanyak 100 g dipotong-potong menjadi ukuran kecil dan diekstrak dengan pelarut air. Ekstraksi dilakukan dengan menggunakan *homogenizer* atau blender selama 15 menit. Untuk mendapatkan ekstrak dengan konsentrasi bahan aktif yang lebih tinggi, ke dalam air pengeksrak perlu ditambahkan diterjen (1 g/liter air) yang berfungsi sebagai pengemulsi. Campuran bahan tumbuhan (daun nimba, daun kacang babi, daun dan bunga lantana) + air pengeksrak + diterjen

diaduk-aduk dan dibiarkan selama 30 menit sebelum disaring. Hasil ekstraksi disaring dengan menggunakan kain halus dan cairan hasil saringan dapat langsung digunakan untuk penyemprotan di lapangan. Aplikasi cairan semprot insektisida nabati dilakukan sebanyak empat kali pada 8, 9, 10, dan 11 minggu setelah tanam. Konsentrasi cairan semprot yang digunakan adalah 100 g bahan tumbuhan per liter air (b/v) dan dengan dosis 2 liter sediaan insektisida nabati per petak percobaan. Penyemprotan dilakukan dengan menggunakan alat semprot dengan kapasitas 5 liter pada sore hari. Panen dilakukan setelah 95% polong per tanaman sudah masak yang ditandai dengan perubahan warna polong dari kuning menjadi coklat kering.

Pengamatan morfologi polong kedelai meliputi kerapatan trikoma, luas permukaan polong, dan jumlah polong per buku. Kerapatan trikoma dihitung dari potongan kulit polong seluas 2 mm x 2 mm. Setiap polong diambil tiga potongan kulit polong. Pengamatan kerapatan trikoma dilakukan di bawah mikroskop stereo dengan pembesaran 40 x (Suharsono 2009). Penghitungan luas permukaan polong dilakukan dengan menggambarkan kulit polong pada lembaran kertas berkotak dengan ukuran millimeter (satu kotak = 1 mm²). Jumlah kotak yang tergambar pada kertas berkotak dihitung untuk menentukan luas permukaan polong. Luas permukaan polong dinyatakan dalam satuan mm². Jumlah polong yang diambil sebanyak enam polong dari setiap varietas. Pengambilan polong sampel dilakukan secara acak dengan mengambil polong dari bagian atas, tengah, dan bawah dari tanaman. Pengukuran jumlah polong per buku meliputi jumlah polong hampa dan jumlah polong berisi yang terdapat pada buku dari tanaman kedelai.

Pengamatan komponen pengendalian hama pengisap polong meliputi jenis dan intensitas serangan hama pengisap polong yang diamati pada umur tanaman 9, 10, 11, dan 12 minggu setelah tanam pada 8 tanaman sampel per petak percobaan yang ditentukan secara acak. Intensitas

serangan hama pengisap polong kedelai ditentukan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Intensitas serangan} = \frac{\text{Jumlah polong terserang pada tanaman contoh}}{\text{Jumlah polong keseluruhan pada tanaman contoh}} \times 100\%$$

Pengamatan komponen hasil meliputi jumlah polong hampa, jumlah polong berisi, jumlah biji tidak rusak dan rusak, berat biji tidak rusak dan rusak, serta berat 100 biji yang diamati pada saat panen. Data dianalisis dengan metode analisis ragam dan untuk membandingkan antar perlakuan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 0,05.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis dan intensitas serangan hama pengisap polong

Jenis hama pengisap polong yang teridentifikasi pada tanaman kedelai di lokasi penelitian adalah kepik polong (*Riptortus linearis*) dan kepik hijau (*Nezara viridula*). Terdapat tiga varietas kepik hijau yang teridentifikasi yaitu *N. viridula* var. *torguata*, *N. viridula* var. *aurantiaca*, dan *N. viridula* var. *smaragdula*. Hama pengisap polong mulai menyerang tanaman kedelai pada stadium mulai R5 (fase permulaan pembentukan biji) sampai dengan R7 (fase permulaan pemasakan biji). Hama pengisap polong sangat menyukai stadium R5 dan R6 (fase biji penuh) karena polong masih hijau dan lunak, kandungan selulosa kulit masih rendah, sehingga mudah untuk ditusuk oleh stilet hama pengisap polong. Serangan hama pengisap polong *N. viridula* pada polong muda menyebabkan biji mengerut dan menyebabkan polong gugur. Serangan pada fase pertumbuhan polong dan pembentukan serta perkembangan biji menyebabkan biji dan polong hampa kemudian mengering. Serangan pada fase pengisian biji menyebabkan biji hitam dan busuk, dan serangan pada polong tua dan biji-bijinya telah mengisi penuh menyebabkan kualitas biji turun oleh adanya bintik-bintik hitam pada biji atau kulit biji menjadi keriput (Tengkano & Soehardjan 1985). Serangan hama peng-

isap polong *R. linearis* dapat mengakibatkan kerusakan pada polong dan biji walaupun sebenarnya kepik coklat ini hanya mengisap cairan polong. Kerusakan pada polong yang masih muda dapat menyebabkan biji keriput, biji kempis, dan polong gugur, sedangkan kerusakan pada polong yang sedang berkembang menyebabkan polong dan biji kempis kemudian mengering (Kuswanudin & Djuwarso 1997, Marwoto *et al.* 1999).

Gejala serangan dari jenis-jenis hama pengisap, baik pada polong maupun biji, sulit dibedakan sehingga pengamatan gejala serangan tidak dibedakan menurut jenis hama. Kerusakan polong kedelai akibat serangan hama pengisap polong bervariasi tergantung dari jenis insektisida nabati. Intensitas serangan hama pengisap polong paling rendah pada umur tanaman 9 MST dijumpai pada aplikasi ekstrak daun *A. indica* dan *T. vogelii* sebesar 1,95% dan 2,27%, walaupun secara statistik tidak berbeda nyata dengan ekstrak daun dan bunga *L. camara* sebesar 3,49% dan 4,94%. Penekanan intensitas serangan hama pengisap polong oleh insektisida nabati terjadi sampai pada 12 MST yang secara statistik berbeda nyata dengan tanpa insektisida nabati. Intensitas serangan hama pengisap polong pada perlakuan ekstrak daun *A. indica* pada 9–12 MST berkisar 1,95%–12,28%; ekstrak daun *T. vogelii* berkisar 2,27%–13,03%; ekstrak daun *L. camara* berkisar 3,49%–14,11%, dan ekstrak bunga *L. camara* berkisar 4,94%–18,15%. Intensitas serangan hama pengisap polong pada kedelai yang tidak diaplikasi dengan insektisida nabati mengalami peningkatan yang tajam sejak 9–12 MST dengan sebaran intensitas serangan hama mencapai 27,33%–66,02% (Tabel 1).

Insektisida nabati yang digunakan dalam penelitian memiliki kemampuan bervariasi dalam mengendalikan hama pengisap polong. Ekstrak daun *A. indica* memiliki kandungan senyawa aktif insektisida yang banyak menunjukkan pengaruh aktivitas biologis terhadap hama pengisap polong

Tabel 1. Pengaruh jenis insektisida nabati dan varietas kedelai terhadap kumulatif intensitas serangan hama pengisap polong

Perlakuan	Intensitas serangan (%)			
	9 MST	10 MST	11 MST	12 MST
Jenis insektisida nabati				
Ekstrak daun <i>Azadirachta indica</i>	1,95 b	3,81 b	6,43 b	12,28 b
Ekstrak daun <i>Tephrosia vogelii</i>	2,27 b	4,35 b	6,69 b	13,03 b
Ekstrak daun <i>Lantana camara</i>	3,49 b	6,69 b	7,46 b	14,11 b
Ekstrak bunga <i>Lantana camara</i>	4,94 b	7,33 b	9,79 b	18,15 b
Tanpa insektisida nabati	27,33 a	32,68 a	37,48 a	66,02 a
BNT (0,05)	3,12	4,09	4,89	9,51
Varietas kedelai				
Varietas Anjasmoro	9,47 a	12,49 a	15,32 a	29,41 a
Varietas Kipas Merah	6,52 b	9,46 b	11,82 b	20,02 b
BNT (0,05)	1,97	2,59	3,09	6,01

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 0,05

Tabel 2. Jumlah trikoma, luas permukaan polong, dan jumlah polong per buku

Varietas	Jumlah trikoma per 4 mm ² (trikoma)	Luas permukaan polong (mm ²)	Jumlah polong per buku (polong)
Anjasmoro	29,1	396,8	113,8
Kipas Merah	41,6	304,8	101,2

dibandingkan dengan ekstrak daun *T. vogelii*, ekstrak daun dan bunga *L. camara*. Aplikasi ekstrak daun *A. indica* ada tanaman terung dapat menyebabkan residu pada bagian tanaman termasuk daun. Hama pengisap polong yang mengkonsumsi daun yang sudah diaplikasi ekstrak tersebut akan mengalami kelainan seperti gangguan fisiologis, kelumpuhan, terjadinya penghambatan makan, dan kematian. Terjadinya gangguan pada hama pengisap polong menyebabkan kerusakan pada daun menjadi berkurang sehingga bisa menyebabkan kematian. Kandungan senyawa aktif dari *A. indica* adalah senyawa azadirachtin. Senyawa azadirachtin memiliki pengaruh aktivitas biologis terhadap serangan hama seperti penghambat aktivitas makan, penghambat perkembangan dan ganti kulit, penolakan peneluran, dan efek kematian (Schmutterer 1990, Mordue (Luntz) & Nisbet 2000). Ekstrak daun *T. vogelii* memiliki kandungan senyawa rotenone yang menyebabkan gangguan fisiologis dan efek kematian (Lambert *et al.* 1993, Hollingworth 2011), sehingga dapat menurunkan kerusakan daun. Ekstrak daun *L. camara* mengandung

senyawa lantaden A dan lantaden B yang termasuk golongan terpenoid (Ghisalberti 2000). *L. camara* dilaporkan memiliki sifat insektisidal, anti-ovoposisi, penghambatan aktivitas makan, penghambatan pertumbuhan, efek kematian terhadap serangga hama (Deshmukhe *et al.* 2011, Hendrival & Khaidir 2012, Sousa & Costa 2012). Ekstrak daun dan bunga *L. camara* memiliki pengaruh aktivitas biologis yang lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak daun *A. indica* dan *T. vogelii* terhadap pengisap polong.

Intensitas serangan hama pengisap polong pada umur tanaman 9–12 MST pada varietas Kipas Merah berkisar antara 6,52%–20,02% yang lebih rendah dibandingkan varietas Anjasmoro berkisar antara 9,47%–29,41% (Tabel 1). Intensitas serangan hama pengisap polong pada kedua varietas kedelai tergolong rendah, hal ini mengindikasikan adanya faktor ketahanan morfologis pada kedua varietas dan kemungkinan hama pengisap polong mati karena aplikasi insektisida nabati. Karakteristik morfologi pada polong seperti jumlah trikoma, luas permukaan polong, dan jumlah polong per buku merupakan

sistem pertahanan kedelai terhadap hama perusak polong. Jumlah trikoma pada varietas Kipas Merah yaitu 41,6 trikoma/4 mm² yang lebih banyak dibandingkan varietas Anjasmoro yaitu 29,1 trikoma/4 mm². Diasumsikan trikoma yang rapat bertindak sebagai penghalang mekanis bagi stilet hama pengisap polong untuk dapat mencapai kulit polong. Luas permukaan polong diduga berperan dalam ketahanan tanaman kedelai terhadap hama pengisap polong. Luas permukaan polong dan jumlah polong per buku pada varietas Kipas Merah yaitu 304,8 mm² dan 101,2 polong yang lebih rendah dibandingkan varietas Anjasmoro yaitu 396,8 mm² dan 113,8 polong (Tabel 2). Di antara karakter morfologi polong, polong yang memiliki trikoma berperan penting dalam ketahanan kedelai terhadap hama pengisap polong. Ketahanan kedelai terhadap hama pengisap polong *R. linearis* dipengaruhi oleh ketebalan kulit polong dan kerapatan trikoma. Trikoma yang rapat dan panjang mengurangi banyaknya luka tusukan stilet pengisap polong (Suharsono 2006). Trikoma polong berpengaruh terhadap intensitas serangan penggerek polong. Semakin sedikit jumlah trikoma maka polong berpeluang lebih besar terserang penggerek polong, sehingga makin rentan

terhadap penggerek polong kedelai (Suharsono 2009).

Jumlah Polong dan Biji per Tanaman

Aplikasi insektisida nabati dapat mengurangi kerusakan polong akibat aktivitas makan hama pengisap polong, sehingga mempengaruhi jumlah polong hampa, jumlah polong berisi, jumlah biji rusak, dan jumlah biji tidak rusak per tanaman. Aplikasi ekstrak daun *T. vogelii* dan *A. indica* pada pertanaman kedelai dapat mengurangi jumlah polong hampa dan jumlah biji rusak serta meningkatkan jumlah polong berisi dan jumlah biji tidak rusak. Jumlah polong hampa dan biji rusak pada aplikasi ekstrak daun *T. vogelii* (5,08 polong dan 50,88 biji) dan *A. indica* (6,18 polong dan 49,38 biji) yang lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak daun *L. camara* (8,60 polong dan 80,42 biji) dan ekstrak bunga *L. camara* (11,12 polong dan 85,65 biji). Jumlah polong berisi per tanaman paling banyak dijumpai pada ekstrak daun *T. vogelii* yaitu 83,81 polong. Jumlah biji tidak rusak per tanaman paling banyak dijumpai pada ekstrak daun *A. indica* (63,81 polong) dan *T. vogelii* (60,91 polong), dibandingkan dengan ekstrak daun dan bunga *L. camara* (35,06 polong dan 27,17 polong) (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh jenis insektisida nabati dan varietas kedelai terhadap jumlah polong berisi, jumlah polong hampa, jumlah biji tidak rusak, dan jumlah biji rusak per tanaman

Perlakuan	Jumlah polong hampa per tanaman	Jumlah polong berisi per tanaman	Jumlah biji rusak per tanaman	Jumlah biji tidak rusak per tanaman
Jenis insektisida nabati				
Ekstrak daun <i>Azadirachta indica</i>	6,18 d	80,46 a	49,38 c	63,81 a
Ekstrak daun <i>Tephrosia vogelii</i>	5,08 d	83,81 a	50,88 c	60,91 a
Ekstrak daun <i>Lantana camara</i>	8,60 c	69,01 ab	80,42 b	35,06 b
Ekstrak bunga <i>Lantana camara</i>	11,12 b	72,46 a	85,65 b	27,17 b
Tanpa insektisida nabati	19,25 a	51,35 b	117,86 a	8,54 c
BNT (0,05)	2,34	20,07	26,56	16,85
Varietas kedelai				
Varietas Anjasmoro	10,91 a	62,68 b	85,54 a	32,01 b
Varietas Kipas Merah	9,18 b	80,15 a	68,12 b	46,20 a
BNT (0,05)	1,48	12,69	16,80	10,65

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 0,05

Ekstrak daun *T. vogelii* dan *A. indica* memiliki kemampuan yang sama dalam mengurangi kerusakan polong akibat aktivitas makan hama pengisap polong, sehingga menurunkan jumlah polong hampa, meningkatkan jumlah polong berisi, mengurangi jumlah biji rusak, dan meningkatkan jumlah biji tidak rusak per tanaman dibandingkan ekstrak daun dan bunga *L. camara*. Tanaman kedelai yang telah disemprot dengan larutan ekstrak daun *T. vogelii* dan *A. indica* serta ekstrak daun dan bunga *L. camara* mengandung residu pada polong sehingga dapat menyebabkan gangguan fisiologis atau penghambatan makan terhadap nimfa dan imago yang mengkonsumsi polong tersebut. Terjadinya penghambatan makan pada nimfa dan imago dapat mengurangi kerusakan pada polong dan biji. Senyawa azadirachtin memiliki pengaruh aktivitas penghambat aktivitas makan serangga hama yang mengakibatkan daya rusak serangga hama menjadi menurun, walaupun serangganya sendiri belum mati (Schmutterer 1990, Mordue & Nisbet 2000).

Jumlah polong hampa, jumlah polong berisi, jumlah biji rusak, dan jumlah biji tidak rusak per tanaman akibat aktivitas makan hama pengisap polong bervariasi yang tergantung pada jenis varietas kedelai. Varietas Kipas Merah menghasilkan jumlah polong hampa (9,18 polong) dan jumlah biji rusak per tanaman (68,12 biji) yang lebih rendah dibandingkan dengan varietas Anjasmoro (10,91 polong dan 85,54 biji). Jumlah polong berisi dan jumlah biji tidak rusak per tanaman paling banyak dijumpai varietas Kipas Merah yaitu 89,15 polong dan 46,20 biji dibandingkan dengan varietas Anjasmoro yaitu 62,68 polong dan 32,01 biji (Tabel 3). Hama pengisap polong kedelai lebih menyukai varietas Anjasmoro dibandingkan varietas Kipas Merah, hal ini diduga karena perbedaan permukaan tekstur kulit polong seperti trikoma dari masing-masing varietas. Varietas Kipas Merah memiliki trikoma yang lebih banyak

pada permukaan kulit polong dibandingkan dengan varietas Anjasmoro, sehingga pada kulit polong varietas Anjasmoro lebih mudah ditembus oleh stilet dari hama pengisap polong yang menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah polong hama dan biji rusak. Ketahanan kedelai terhadap hama pengisap polong seperti *R. linearis* dipengaruhi oleh ketebalan kulit polong dan kerapatan trikoma (Suharsono 2006).

Berat Biji per Tanaman dan Berat per 100 Biji

Aplikasi insektisida nabati dapat menekan kerusakan polong sehingga mempengaruhi berat biji tidak rusak dan berat biji yang rusak per tanaman serta berat 100 biji. Berat biji tidak rusak per tanaman paling banyak terdapat pada aplikasi ekstrak daun *T. vogelii* (12,02 g) dan *A. indica* (12,16 g) yang secara statistik berbeda nyata dibandingkan dengan ekstrak daun dan biji *L. camara* (7,05 g dan 4,81 g). Berat biji rusak per tanaman paling sedikit dijumpai pada ekstrak daun *A. indica* yaitu 6,12 g, namun secara statistik tidak berbeda nyata dengan ekstrak daun *T. vogelii* (6,72 g) dan ekstrak daun *L. camara* (8,49 g). Berat per 100 biji paling banyak dijumpai pada ekstrak daun *T. vogelii* yaitu 19,04 g, namun secara statistik tidak berbeda nyata dengan ekstrak daun *A. indica* sebesar 17,67 g. Berat per 100 biji pada aplikasi ekstrak daun dan bunga *L. camara* sebesar 15,37 g dan 13,97 g, namun secara statistik kedua ekstrak tidak berbeda nyata (Tabel 4). Ekstrak daun *T. vogelii* dan *A. indica* lebih efektif untuk menekan serangan hama pengisap polong kedelai, sehingga menghasilkan berat biji tidak rusak per tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan jenis insektisida nabati lainnya. Morallo-Rejesus (1986) melaporkan ekstrak daun *T. vogelii* dapat membunuh dan menghambat makan larva *P. xylostella*. Senyawa azadirachtin diketahui dapat menimbulkan berbagai pengaruh pada serangga seperti

Tabel 4. Pengaruh jenis insektisida nabati dan varietas kedelai terhadap berat biji rusak, berat biji yang tidak rusak per tanaman, dan berat 100 biji

Perlakuan	Berat biji tidak rusak per tanaman	Berat biji yang rusak per tanaman	Berat per 100 biji
Jenis insektisida nabati			
Ekstrak daun <i>Azadirachta indica</i>	12,16 a	6,12 d	17,67 ab
Ekstrak daun <i>Tephrosia vogelii</i>	12,02 a	6,72 cd	19,04 a
Ekstrak daun <i>Lantana camara</i>	7,05 b	8,49 cd	15,37 bc
Ekstrak bunga <i>Lantana camara</i>	4,81 bc	8,63 b	13,97 cd
Tanpa insektisida nabati	2,36 c	14,48 a	12,53 d
BNT (0,05)	2,81	1,81	2,44
Varietas kedelai			
Varietas Anjasmoro	6,60 b	9,77 a	15,16
Varietas Kipas Merah	8,86 a	8,01 b	16,28
BNT (0,05)	1,78	1,14	-

Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 0,05

hambatan aktivitas makan, gangguan pada pertumbuhan perkembangan, menekan ketahanan hidup dan kemampuan reproduksi (Mordue (Luntz) & Nisbet 2000). Berat biji yang tidak rusak dan berat biji rusak per tanaman akibat aktivitas makan hama pengisap polong bervariasi yang tergantung pada jenis varietas kedelai. Varietas Kipas Merah menghasilkan berat biji yang tidak rusak sebesar 8,86 g yang lebih banyak dibandingkan dengan varietas Anjasmoro yaitu 6,60 g, serta berat biji rusak yaitu 8,01 g yang lebih rendah dibandingkan dengan varietas Anjasmoro (9,77 g). Berat per 100 biji pada varietas Kipas Merah yaitu 16,28 g lebih banyak dibandingkan dengan varietas Anjasmoro yaitu 15,16 g (Tabel 4). Sistem ketahanan tanaman kedelai terhadap serangga herbivora dikelompokkan menjadi tiga, yaitu antixenosis, antibiosis, dan toleran (Untung 2003). Antixenosis, antibiosis, dan toleran adalah perwujudan sifat ketahanan tanaman terhadap hama. Ketiga sistem tersebut dapat bekerja secara bersama-sama atau secara tersendiri tergantung kepada jenis hama dan jenis tanaman (Suharsono 2006). Varietas Kipas Merah memiliki perbedaan morfologi polong seperti

jumlah trikoma dengan varietas Anjasmoro. Varietas Kipas Merah memiliki jumlah trikoma yang banyak dibandingkan varietas Anjasmoro. Jumlah trikoma yang rapat dapat mengurangi banyaknya luka tusukan stilet hama pengisap polong sehingga tanaman kedelai menjadi tahan terhadap serangan hama pengisap polong secara antixenosis. Sistem ketahanan secara antixenosis merupakan proses penolakan tanaman terhadap serangga pengisap polong ketika proses pemilihan inang karena terhalang oleh adanya struktur morfologi tanaman seperti trikoma pada polong yang sebagai barier mekanis bagi serangga hama.

SIMPULAN DAN SARAN

Jenis hama pengisap polong yang teridentifikasi pada tanaman kedelai di lokasi penelitian adalah *Riptortus linearis* dan *Nezara viridula*. Ekstrak daun *A. indica* dan *T. vogelii* menyebabkan intensitas serangan yang lebih rendah serta meningkatkan komponen hasil dan hasil kedelai dibandingkan dengan ekstrak daun dan bunga *L. Camara*. Terdapat perbedaan ketahanan varietas Kipas Merah dan Anjasmoro terhadap serangan hama pengisap polong yang

ditunjukkan oleh perbedaan intensitas serangan, jumlah trikoma, dan hasil. Aplikasi insektisida nabati dari tumbuhan *A. indica* dan *T. vogelii* serta penanaman kedelai dengan varietas Kipas Merah atau Anjasmoro dapat mengurangi populasi hama pengisap polong dan menurunkan kerusakan polong serta meningkatkan hasil kedelai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisarwanto, T. 2010. Strategi peningkatan produksi kedelai sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan di dalam negeri dan mengurangi impor. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 3(4): 319–331.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2005. Prospek dan Arah Pengembangan Agribisnis Kedelai. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Dadang. 1999. Sumber insektisida alami. Dalam: Nugroho, B.W., Dadang, & Prijono, D (editor). *Bahan Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami*. Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu. Institut Pertanian Bogor, Bogor. hlm 8–20.
- Deshmukhe, P.V., Hooli, A.A. & Holihosur, S.N. 2011. Effect of *Lantana camara* (L.) on growth, development and survival of tobacco caterpillar (*Spodoptera litura* Fabricius). *Karnataka J. Agric. Sci.* 24(2): 137–139.
- Hendrival & Khaidir. 2012. Toksisitas ekstrak daun *Lantana camara* L. terhadap hama *Plutella xylostella*. *Jurnal Floratek* 7(1): 45–56.
- Hollingworth, R.M. 2001. Inhibitor and uncouplers of mitochondrial oxidative phosphorylation. In: Krieger R, Doull, J., Ecobichon, D., Gammon, D., Hodgson, E., Reiter, L. & Ross, J., editor. *Handbook of Pesticides Toxicology*. Volume 2. Academic Press, San Diego.
- Indiati, S.W. & Marwoto. 2008. Potensi ekstrak biji mimba sebagai insektisida nabati. *Buletin Palawija* 15: 9–14.
- Koswanudin, D., Harnoto, & Samudra, I.M. 2008. Pengaruh ekstrak biji *Lantana camara* dan daun *Aglaia odorata* terhadap beberapa aspek biologi hama pengisap polong *Riptortus linearis* L. (Hemiptera: Alydidae) pada tanaman kedelai. hlm 286–295. Dalam: Effendi, B.S (eds.). *Prosiding Simposium Revitalisasi Penerapan PHT dalam Praktek Pertanian yang Baik Menuju Sistem Pertanian yang Berkelanjutan*, Sukamandi, 10–11 April 2007.
- Lambert, N., Trouslot, M.F., Campa, C.N., & Chrestin, H. 1993. Production of rotenoids by heterotrophic and photomixotrophic cell cultures of *Tephrosia vogelii*. *Phytochemistry* 34: 1515–1520.
- Martono, Hadipoentyanti, B.E. & Utomo, L. 2004. Plasma nutfah insektisida nabati. *Perkembangan Teknologi XVI* (1): 43–59.
- Marwoto & Hardaningsih, S. 2007. Pengendalian hama terpadu pada tanaman kedelai. hlm.296–318. Dalam: Sumarno, Suyamto, Widjono, A., Hermanto, & Kasim, H (editor). *Kedelai: Teknik Produksi dan Pengembangan*. Pusat penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor..
- Marwoto & Neering, K.E. 1992. Pengendalian hama kedelai dengan insektisida berdasarkan pemantauan. hlm. 59–65. Dalam: Marwoto, Saleh, N., Sunardi, & Winarto, A (editor). *Risalah Lokakarya Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Kedelai*, Malang 8–10 Agustus 1991. Balai Penelitian Tanaman Pangan, Malang.
- Marwoto. 1992. Masalah pengendalian hama kedelai di tingkat petani. Di dalam: Marwoto, Saleh, N., Sunardi, & Winarto, A (editor). *Risalah Lokakarya Pengendalian Hama*

- Terpadu Tanaman Kedelai, Malang 8–10 Agustus 1991. Balai Penelitian Tanaman Pangan, Malang. hlm. 37–43.
- Marwoto, Suharsono, & Supriyatin. 1999. Hama Kedelai dan Komponen Alternatif dalam Pengendalian Hama Terpadu. Monograf No 4. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian, Malang.
- Marwoto. 2006. Status hama pengisap polong kedelai *Riptortus linearis* dan cara pengendaliannya. Buletin Palawija 12: 69–74.
- Marwoto. 2007. Dukungan pengendalian hama terpadu dalam program bangkit kedelai. Iptek Tanaman Pangan 2(1): 79–92.
- Morallo-Rejesus, B. 1986. Botanical Insecticides Against the Diamondback Moth. Botanical Insecticides Against the Diamondback Moth. Department of Entomology. College of Agriculture University of the Philippines at Los Banos, College, Laguna, Philippines.
- Minja, E.M., Silim, S.N., & Karuru, O.M. 2002. Efficacy of *Tephrosia vogelii* crude leaf extract on insects feeding on pigeonpea in Kenya. *ICPN* 9: 49-51.
- Mordue (Luntz) J & Nisbet, A.J. 2000. Azadirachtin from the neem tree *Azadirachta indica*: its action against insects. *An. Soc. Entomol. Brasil* 29(4): 615–632.
- Prijono, D. 1999a. Prospek dan strategi pemanfaatan insektisida alami dalam PHT. hlm. 1–7. Dalam: Nugroho, B.W., Dadang, & Prijono, D (editor). Bahan Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami. Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Prijono, D. 1999b. Pemanfaatan insektisida alami di tingkat petani. Di dalam: Nugroho, B.W., Dadang, & Prijono, D (editor). Bahan Pelatihan Pengembangan dan Pemanfaatan Insektisida Alami. Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu. Institut Pertanian Bogor, Bogor. hlm. 82–84.
- Schmutterer, H. 1990. Properties and potential of natural pesticides from neem tree, *Azadirachta indica*. *Ann. Rev. Entomol.* 35: 271–295.
- Sousa, E.O & Costa, J.G.M. 2012. Genus *Lantana*: chemical aspects and biological activities. *Brazilian Journal of Pharmacognosy* 22(1): 1–26.
- Sudaryanto, T. & Swastika, D.K.S. 2007. Ekonomi kedelai di Indonesia. hlm. 1–27. Dalam: Sumarno, Suyamto, Widjono, A., Hermanto, & Kasim, H (eds.). Kedelai. Pusat penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- Suharsono. 2006. Antixenosis morfologis salah satu faktor ketahanan kedelai terhadap hama pemakan polong. *Buletin Palawija* 12: 29–34.
- Suharsono. 2009. Hubungan kerapatan trikoma dengan intensitas serangan penggerek polong kedelai. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan* 28(3): 176–182.
- Tengkano, W. & Soehardjan, M. 1985. Jenis-jenis hama pada berbagai fase pertumbuhan kedelai. hlm. 295–318. Dalam: Somaatmadja, S., Ismunadji, M., Sumarno, Syam, M., Manurung, S.O. & Yuswadi (eds.). Kedelai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Tengkano, W., Iman, M., & Tohir, A.M. 1992. Bioekologi, serangan dan pengendalian hama pengisap dan penggerek polong kedelai. Di dalam: Marwoto, Saleh, N., Sunardi, & Winarto, A (editor). Risalah Lokakarya Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Kedelai, Malang 8–10 Agustus 1991. Balai Penelitian Tanaman Pangan, Malang. hlm: 117–139.
- Untung, K. 2006. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Warthen, J.D. 1989. Neem (*Azadirachta indica* A. Juss): organisms affected and referencelist update. *Proc. Ent. Soc. Wash.* 9: 367–388.