SEMINAR NASIONAL PENGEMBANGAN WILAYAH LAHAN KERING KE-5

"Pengembangan Lahan Kering Berkelanjutan"

Diselenggarakan oleh:

Pusat Penelitian dan Pengembangan Lingkungan Hidup
Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat
Universitas Lampung

Emersia Hotel, tanggal 9 s.d. 10 September 2019
Bandar Lampung

SEMINAR NASIONAL PENGEMBANGAN WILAYAH LAHAN KERING KE-5
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN LINGKUNGAN HIDUP
UNIVERSITAS LAMPUNG

Toksisitas Ekstrak Buah Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) terhadap *Leptocorisa acuta, Spodoptera litura*, dan *Plutella xylostella* di Laboratorium

Lestari Wibowo[1*], Solikhin[1], Agus M. Hariri[1], Nur Yasin[1] & Puji Lestari[1]

[1] Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Jl. Sumantri Brodjonegoro No. 1 Bandar Lampung 35145

[*] email korespondensi: lestari.wibowo.62@gmail.com

Abstract. Biopesticides is still being developed to support integrated plant protection (IPM). Based on this, one laboratory study was conducted to measure the toxicity of *Jatropha curcas* L. to three main (major) pests in Indonesia, namely rice stink bugs (*Leptocorisa acuta* L.), army warms (*Spodoptera litura*) and *Plutella xylostella*. The study was also aimed at knowing whether the crude extract of fruit of *Jatropha curcas* L. had oral and dermal toxicity to the tested insects by doing three sets of experiment. The first set one used adult *L. acuta*, the second one used larvae of *S. litura* and the third one used larvae of *P. xylostella*. All experimental units coming from 6 treatments (concentrations ranging from 0 ml/l as control to 25 ml/l) and 4 replications were arranged in randomized completely design. The first and second sets used *insect-dip bioassay* method while the third one used *leaf-dip bioassay* method. Result of the experiment showed that fruit extract of *Jatropha curcas* L. had dermal toxicity indicated by killing 87,50% of *L. acuta* and 82,50% of *S. litura* tested. The fruits extract also performed as oral (stomach) toxin indicated by its capable of killing 95,00% larvae of *P. xylostella* tested.

Key word: *Jatropha curcas* L., *Leptocorisa acuta, Spodoptera litura, Plutella xylostella*, toxicity

Abstrak. Pestisida nabati terus dikembangkan dalam penerapan pengendalian hama terpadu. Salah satu tanaman yang berpotensi untuk digunakan sebagai pestisida nabati adalah tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui toksisitas ekstrak buah jarak pagar terhadap walang sangit (*Leptocorisa acuta*), ulat grayak (*Spodoptera litura*), dan ulat tritip (*Plutella xylostella* L.). Penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak buah jarak pagar memilikidaya kerja sebagai racun kontak atau racun perut terhadap serangga uji. Penelitian terdiri dari 3 set percobaan. Serangga uji pada set percobaan pertama adalah *L. acuta*, set kedua larva *S. litura*, dan set ketiga adalah larva *P. xylostella*. Semua percobaan disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Sebagai perlakuan 6 taraf konsentrasi ekstrak buah jarak pagaryaitu 0 ml/l (kontrol), 5 ml/l, 10 ml/l, 15 ml/l, 20 ml/l, dan 25 ml/l. Percobaan set pertama dan kedua menggunakan metode *insect-dip bioassay* dan set ketiga menggunakan metode *leaf-dip bioassay*. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak buah jarak pagar sebagai racun kontak mampu membunuh *L. Acuta* (87,50%), *S. litura* (82,50%), dan sebagai racun perut mampu membunuh *P. xylostella* (95,00%). Serangga uji yang masih bertahan hidup sebagian menjadi cacat akibat aplikasi ekstrak buah jarak pagar.

Kata kunci: *Jatropha curcas, Leptocorisa acuta, Plutella xylostella, Spodoptera litura*, toksisitas

1. Pendahuluan

Tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) banyak dibudidayakan di berbagai daerah. Luas pertanaman jarak pagar meningkat terutama pada tahun 2008 sejak dicanangkannya Program Pengembanagan Bahan Bakar Nabati (BBN) [1]. Petani di berbagai provinsi seperti Bengkulu, Lampung, Banten, Jawa Barat, Yogyakarta, Jawa Tengah, dan Kalimantan Selatan menyambut baik program tersebut. Walaupun saat ini ternyata program pengembangan BBN tidak berjalan dengan mulus, namun tanaman ini telah banyak ditanam di berbagai wilayah karena memang memiliki potensi sebagai sumber bahan bakar nabati yang cukup besar [2].

Tanaman jarak pagar merupakan tanaman yang dapat memberikan berbagai manfaat. Telah lama tanaman jarak pagar dikenal sebagai tanaman obat, antara lain daunnya dapat digunakan sebagai obat untuk berbagai penyakit seperti rematik, lepra, gatal, menghilangkan bengkak/ luka memar, dan mengobati berbagai penyakit kulit. Ekstrak daun jarak pagar dikenal sebagai antiseptik, sedangkan akarnya dapat digunakan sebagai penawar gigitan ular. Selain itu tanaman jarak berpotensi sebagai sumber bio-energi dan dapat digunakan sebagai tanaman penghijauan untuk lahan kritis.

Buah jarak pagar (*J. curcas*) mengandung senyawa *phorbol ester* yang bersifat toksik [3]. Kandungan racun pada buah jarak pagar berpotensi sebagai insektisida [1]. Buah jarak mengandung senyawa metabolit sekunder seperti α-*amirin, kampesterol, stigmaterol,* β-*sitosterol*, dan HCN [4]. Getah tanaman ini mengandung alkaloid *jatrophine*. Bijinya mempunyai rasa pahit dan sangat beracun dapat digunakan untuk meracuni ikan. Jika ternyata tanaman jarak pagar juga dapat dikembangkan sebagai bahan untuk pestisida nabati, maka hal itu akan semakin meningkatkan peran dari tanaman ini.

Potensi tanaman jarak pagar sebagai bahan pestisida nabati telah banyak dilaporkan. Pestisida nabati dari biji jarak dapat digunakan untuk mengendalikan hama ulat dan hama pengisap karena mengandung resin dan alkaloid yang memiliki efek racun dan mematikan serangga [5]. Minyak biji jarak mengandung racun dan bersifat insektisida [6]. Namun masih perlu dilakukan penelitian tentang efektivitas biji jarak pagar sebagai insektisida nabati terhadap berbagai jenis hama. Diharapkan pengembangan penelitian terhadap pestisida nabati dapat bermanfaat untuk mengendalikan hama-hama utama pada tanaman pangan dan sayuran [7].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi buah jarak pagar (*J. curcas*) sebagai pestisida nabati (terhadap hama utama tanaman pangan dan sayuran yaitu walang sangit (*Leptocorisa acuta*), ulat grayak (*Spodoptera litura*), dan ulat tritip (*Plutella xylostella* L.). Dalam penelitian ini akan diuji bagaimana aktivitas ekstrak buah jarak pagar terhadap mortalitas dan perkembangan hidup serangga uji, dan dilakukan pengujian apakah daya kerja dari ekstrak buah jarak pagar sebagai racun kontak atau racun perut terhadap serangga uji.

2. Metode Penelitian

Tempat dan Waktu Penelitian. Percobaan ini dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Buah jarak pagar diperoleh dari Desa Natar Lampung Selatan. Penelitian dimulai pada bulan Maret 2018 sampai dengan Agustus 2018.

Alat dan Bahan. Bahan yang diperlukan antara lain buah jarak pagar (yang telah berkembang penuh tapi masih berwama hijau), serangga uji walang sangit (*L. acuta*), ulat grayak (*S. litura*), dan ulat tritip (*P. xylostella*), aquades, zat perekat dan perata (*Indostick*), tanaman padi, daun kedelai, kapas, dan madu. Alat-alat yang digunakan adalah stoples berdiameter 20 cm, kuas, gunting, gelas ukur, pengaduk, kain kasa, timbangan elektrik, mikroskop binokuler, penumbuk (lumpang dan alu), kamera digital, dan alat tulis.

MetodePenelitian. Penelitian terdiri dari 3 set percobaan. Setpercobaan pertama menggunakan serangga uji nimfa instar 3 walang sangit (*L. acuta*), set percobaan kedua menggunakan serangga uji larva instar 3 ulat grayak (*S. litura*), dan set percobaan ketiga menggunakan serangga uji larva instar 3 ulat tritip (*P. xylostella*).

Semua percobaan disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Setiap satuan percobaan menggunakan 10 ekor serangga uji. Sebaga perlakuan 6 taraf konsentrasi ekstrak buah jarak pagar yaitu 0 ml/l (kontrol), 5 ml/l, 10 ml/l, 15 ml/l, 20 ml/l, dan 25 ml/l.

Pembuatan Pestisida Nabati Ekstrak Buah Jarak Pagar. Pembuatan pestisida nabati ekstrak buah jarak pagar menggunakan buah yang masih segar dan telah tua (berwarna hijau kekuningan). Buah jarak dihaluskan / ditumbuk hingga menjadi pasta. Setelah itu disaring/diperas dengan menggunakan kain kasa. Kemudian ekstrak yang diperoleh dicampur dengan aquades sesuai dengan perlakuan yaitu yaitu 0 ml/l (kontrol), 5 ml/l, 10 ml/l, 15 ml/l, 20 ml/l, dan 25 ml/l. Selanjutnya ditambah zat perata (Tween 80) 2 ml/l pada masing-masing perlakuan. Setelah itu cairan pestisida nabati tersebut dapat langsung digunakan untuk pengujian.

Pengujian Ekstrak Buah Jarak sebagai Racun Kontak terhadap Walang Sangit. Percobaan ini menggunakan serangga uji nimfa instar 3 walang sangit (*L. acuta*). Pada percobaan ini digunakan metode *insect-dip bioassay* yaitu ekstrak buah jarak yang telah dibuat diaplikasikan pada tubuh serangga uji dan secara langsung akan kontak pada permukaan tubuh serangga uji. Aplikasi dilakukan sekali selama percobaan.

Pengujian Ekstrak Buah Jarak sebagai Racun Kontak terhadap Ulat Grayak (*Spodoptera litura*). Pada percobaan ini digunakan metode *insect-dip bioassay* yaitu ekstrak buah jarak yang telah dibuat diaplikasikan pada tubuh serangga uji dan secara langsung akan kontak pada permukaan tubuh serangga uji. Aplikasi dilakukan satu kali selama percobaan.

Pengujian Ekstrak Buah Jarak sebagai Racun Perut terhadap Ulat Tritip (*Plutella xylostella*). Pada percobaan ini ekstrak buah jarak yang telah dibuat diaplikasikan pada pakan dengan menggunakan metode *leaf-dip bioassay*. Serangga uji akan memakan daun pakan yang telah diaplikasi ekstrak buah jarak yang selanjutnya setelah termakan akan meracuni serangga uji.

Pengamatan. Pengamatan dilakukan pada 6, 12 dan 18 jam setelah aplikasi, kemudian dilanjutkan pada 12 jam berikutnya yang dilakukan secara terus menerus hingga terbentuk pupa dan imago. Dilakukan juga pengamatan terhadap pembentukan pupa dan imago yang tumbuh tidak normal atau cacat.

Toksisitas ekstrak buah jarak dapat diketahui melalui analisis probit [8,9]. Persentase mortalitas larva, persentase pembentukan pupa dan imago yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis dengan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil pada taraf 5%.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak buah jarak pagar (*J. curcas*) bersifat toksik terhadap serangga uji dan memiliki cara kerja sebagai racun kontak dan racun perut.

Toksisitas Ekstrak Buah Jarak Pagar terhadap *Leptocorisa acuta* dan *Spodoptera litura*. Pestisida nabati ekstrak buah jarak pagar (*J. curcas*) secara nyata mampu menyebabkan mortalitas walang sangit (*L. acuta*) dan ulat grayak (*S. litura*) (Tabel 1).

Tabel 1. Mortalitas walang sangit (*L. acuta*) dan ulat grayak (*S. litura*) akibat aplikasi pestisida nabati ekstrak buah jarak pagar (*J. curcas*)

Konsentrasi (ml/l)	Mortalitas serangga uji (%)	
	L. acuta 120 JSA	*S. litura* 168 JSA
0	0,00 a	0,00 a
5	40,00 b	5,00 a
10	45,00 bc	22,50 b
15	57,50 cd	32,50 bc
20	62,50 d	47,50 c
25	87,50 e	82,50 d
BNT	15,75	20,5

Angka sekolom yang diikuti huruf berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda pada uji BNT taraf nyata 5%.

Dari Tabel 1 terlihat bahwa pestisida nabati ekstrak buah jarak pagar (*J. curcas*) bersifat toksik dan mampu membunuh serangga uji. Pada perlakuan konsentrasi tertinggi, aplikasi pestisida nabati ekstrak buah jarak pagar mampu membunuh serangga uji lebih dari 80%. Meskipun kematian tidak mencapai 100%, namun serangga yang masih bertahan hidup sebagian menunjukkan perkembangan yang kurang normal akibat terdampak aplikasi pestisida nabati ekstrak buah jarak pagar.

Aplikasi pestisida nabati ekstrak buah jarak pagar terhadap walang sangit menggunakan metode aplikasi *insect-dip bioassay*. Kematian serangga uji terjadi akibat pestisida nabati terkena (kontak) secara langsung pada bagian integument serangga. Pada perlakuan konsentrasi tertinggi, mortalitas walang sangit mencapai 87,50%. Data ini menunjukkan bahwa pestisida nabati ekstrak buah jarak pagar memiliki sifat sebagai racun kontak.

Aplikasi pestisida nabati ekstrak buah jarak pagar terhadap larva *S. Litura* juga menggunakan metode aplikasi *insect-dip bioassay*. Pada perlakuan konsentrasi tertinggi, mortalitas larva *S. litura* mencapai 82,50%. Larva yang tidak mengalami kematian dapat memasuki fase prapupa, pupa, dan imago namun terdapat pupa dan imago yang cacat akibat terdampak aplikasi pestisida nabati (Tabel 2).

Perlakuan aplikasi pestisida nabati ekstrak buah jarak pagar terhadap larva *S. litura* menyebabkan kematian larva, juga menyebabkan terbentuknya pupa dan imago yang cacat. Pada Tabel 2 terlihat persentase pupa yang cacat cukup tinggi, sehingga persentase imago normal yang terbentuk menjadi rendah.

Tabel 2. Persentase pupa terbentuk, pupa cacat, serta imago cacat dan normal *S. Litura* akibat aplikasi pestisida nabati ekstrak buah jarak pagar (*J. curcas*)

Konsentrasi (ml/l)	Pupa yang terbentuk (%)	Pupa cacat (%)	Imago cacat (%)	Imago normal (%)
0	100,00	0,00	0,00	95,00
5	95,00	35,00	0,00	60,00
10	77,50	22,50	5,00	50,00
15	67,50	30,00	12,50	25,00
20	52,50	30,00	2,50	20,00
25	17,50	10,00	7,50	0,00

Ulat grayak yang mengalami kematian pasca aplikasi menunjukkan gejala adanya perubahan wama tubuhnya (lebih gelap) dan ukuran tubuh mengkerut atau lebih pendek. Efek racun kontak dari ekstrak buah jarak pagar temyata tidak hanya berdampak menyebabkan kematian ulat grayak secara langsung, tetapi juga menyebabkan kegagalan ganti kulit dari larva instar 5 (Gambar 1). Kegagalan ganti kulit tersebut terlihat pada pengamatan hari ke 7, di mana larva instar 5 akhir (memasuki fase prapupa) gagal ganti kulit akhimya mengalami kematian.

Larva yang tidak mengalami kematian akan berkembeng menjadi pupa. Dari Tabel 2 terlihat cukup banyak pupa cacat yang terbentuk akibat aplikasi pestisida nabati ekstrak buah jarak pagar. Pupa *S. litura* yang cacat akibat aplikasi ekstrak minyak biji jarak pagar menunjukkan bentuk tubuh yang tidak normal. Pada Gambar 2 terlihat tubuh pupa cacat memiliki bakal sayap yang tidak tumbuh sempurna, *eksuviae* (bekas kulit larva instar 5) masih melekat pada tubuh pupa. Pupa cacat tidak ada yang berhasil menjadi imago atau mengalami kematian saat fase pupa.

Pupa yang berhasil menjadi imago temyata tidak semuanya normal. Terdapat imago cacat yang terbentuk, terutama pada perlakuan konsentrasi 10 ml/l - 25 ml/l. Imago cacat memiliki sayap yang tidak sempurna, sehingga imago tidak dapat terbang. Dari percobaan ini terlihat bahwa pestisida nabati ekstrak buah jarak pagar memiliki efek rancun kontak terhadap ulat grayak. Efek racun kontak tersebut menyebabkan kematian larva, menghambat pertumbuhan hingga menyebabkan terbentuknya pupa dan imago yang cacat.

Gambar 1. Larva instar 5 *S. litura* yang mati karena mengalami kegagalan ganti kulit akibat aplikasi pestisida nabati ekstrak buah jarak pagar.

Gambar 2. Pupa dan imago *S. litura* yang cacat akibat aplikasi pestisida nabati ekstrak buah jarak pagar.

Toksisitas ekstrak buah jarak pagarterhadap Ulat Tritip (*Plutella xylostella*). Pengujian untuk mengetahui apakah ekstrak buah jarak pagar memiliki daya kerja sebagai rancun perut, maka aplikasi dilakukan dengan metode *leaf-dip bioassay*. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pestisida nabati ekstrak buah jarak pagar memiliki efek racun perut terhadap larva *P. xylostella* (Tabel 3). Mortalitas larva *P. xylostella* pada 72 jam setelah aplikasi cukup tinggi, 65% serangga uji mengalami kematian setelah aplikasi ekstrak buah jarak pagar dengan konsentrasi 15 ml/l, dan pada konsentrasi tertinggi 25 ml/l, mortalitas larva *P. xylostella* mencapai 95,00%.

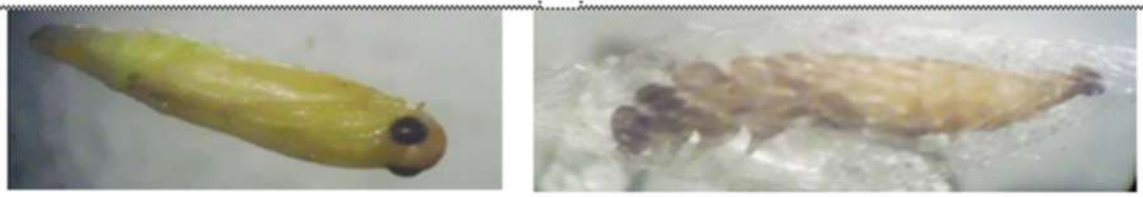
Tabel 3. Mortalitas ulat tritip (*Plutella xylostella*) akibat aplikasi pestisida nabati ekstrak buah jarak pagar (*J. curcas*)

Konsentrasi (ml/l)	Mortalitas *P. xyllostella* (%)
0	0,00 a
5	30,00 b
10	47,50 c
15	65,00 d
20	82,50 e
25	95,00 f
BNT	14,48

angka sekolom yang diiikuti huruf berbeda menunjukkan pengaruh yang berbeda pada uji BNT taraf nyata 5%

Larva *P. xylostella* yang mengalami kematian menunjukkan gejala adanya perubahan wama tubuhnya (lebih gelap) dan tubuhnya berkeriput dan kering. Sebelum mengalami kematian larva menjadi pasif dan tidak aktif makan. Larva yang bertahan hidup selanjutnya menjadi pupa. Namun kenyataannya terdapat pupa yang tidak normal dan akhimya mengalami kematian sehingga tidak berhasil menjadi imago (Gambar 3).

Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa aplikasi ekstrak buah jarak pagar dapat menyebabkan kematian serangga uji (walang sangit, *Spodoptera litura* dan *Plutella xylostella*), serta menyebabkan pupa dan imago cacat. Beberapa penelitian telah melaporkan efektivitas dari ektrak biji jarak pagar tehadap kematian serangga. Minyak bungkil biji jarak pagar diketahui dapat menyebabkan kematian larva dan terganggunya biologi *Helicoverpa armigera* [10]. Hasil analisis kandungan dalam buah jarak pagar (*Jatropha curcas*) terdapat senyawa yang bersifat racun yaitu *phorbol ester* [3,10,11,12], *curcin* dan *hydrocyanic acid* [CRC,1977 dalam 12]. Efektivitas aksesi jarak pagar asal Lampung lebih tinggi dari jarak pagar asal Jawa Timur, yang temyata berkorelasi positif dengan kandungan *phorbol ester* yang terdapat dalam masing-masing bungkil biji jarak pagar (6,64 µg/ml dan 4,39 µg/ml) [10]. Hal ini menunjukkan bahwa buah jarak asal Lampung berpotensi untuk dikembangkan sebagai pestisida nabati.



Gambar 3. Pupa *P. xylostella* yang normal (kiri) dan tidak normal (kanan) akibat aplikasi ekstrak buah jarak pagar (*J. curcas*).

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak buah jarak pagar (*J. curcas*) berpotensi sebagai pestisida nabati (terhadap hama utama tanaman pangan dan sayuran yaitu walang sangit (*Leptocorisa acuta*), ulat grayak (*Spodoptera litura*), dan ulat tritip (*Plutella xylostella*). Ekstrak buah jarak pagar mampu menyebabkan mortalitas dan menekan perkembangan hidup serangga uji sehingga menyebabkan timbulnya pupa dan imago yang cacat. Pestisida nabati ekstrak buah jarak pagar memiliki daya kerja sebagai racun kontak atau racun perut terhadap serangga.

5. Daftar Pustaka

[1]Nurkholis, M. dan Sumarsih, S. 2011. *Jarak Pagar dan Pembuatan Biodisel*. Kanisius. Yogyakarta.

[2] Hambali, E., Haryadi. 2006. *Jarak Pagar Tanaman Penghasil Biodisel*. Penebar Swadaya. Jakarta.

[3] Santoso, B.B. 2010. *Deskripsi botani jarak pagar* Jatropha curcas *L*. Arga Puji Press. Mataram. Lombok.

[4] Hariana, H. 2009. *Tumbuhan Obat dan Khasiatnya*. Penebar Swadaya. Jakarta.

[5] Sudarmo, S. 2005. *Pengendalian Hama, Penyakit, dan Gulma pada Padi*. Kanisius, Yogyakarta.

[6] Prijono, D. 2005. Pemanfaatan Pestisida Botani dalam Perlindungan Tanaman. Bahan Pelatihan Detasering, Pengembangan Pestisida Botani. Fakultas Pertanian Unla. Bandar Lampung. 15-18 Maret 2005.

[7] Hasibuan, R. 2003. *Pengendalian Hama Terpadu*. Penerbit Universitas Lampung. Bandar Lampung.

[8] Thomas and A. Sparks. 1986. *Micro Probit*. Program Performs an Analysis of Dose-Response Data by Probit Analysis Method.

[9] Finney, D.J. 1971. *Probit Analysis*. Third Ed. Cambridge University Press.

[10] Tukimin, S.W. dan E. Karmawati. 2012. Pengaruh Minyak Bungkil Biji Jarak Pagar Terhadap Mortalitas dan Peneluran *Helicoverpa armigera* Hubner. *Jurnal Littri* 18 (2): 54-59.

[11] Rug, M. and A. Ruppel. 2000. Toxic activities of the plant *Jatropha curcas* against intermediate snail hosts and larvae of schistosomes. *Tropical Medicine and International Health* 5 (6): 423-430.

[12] Goel, G., H.P.S. Makkar, G. Francis, and K. Becker. 2007. Phorbol Esters: Structure, Biological activity, and Toxicity in Animals. *International Journal of Toxicology* 26: 279-288.