

**KELAYAKAN EKONOMI PENGENDALIAN HAMA PENGISAP BUAH LADA
(*Dasynus piperis* China) DENGAN INSEKTISIDA NABATI BERBAHAN AKTIF
MINYAK SERAIWANGI DAN CENGKEH**

***The economic feasibility on pest control of *Dasynus piperis* China with botanical pesticide
based active compound of lemongrass and clove***

Ekwasita Rini Pribadi¹⁾, I Wayan Laba¹⁾, Rohimatun¹⁾, Kiki Yolanda²⁾, dan Mahrita Willis¹⁾

¹⁾ Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
Jalan Tentara Pelajar No. 3 Bogor 16111
Telp 0251-8321879 Faks 0251-8327010
balittro@litbang.pertanian.go.id
pribadi_ekwasita@yahoo.com

²⁾ Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kepulauan Bangka Belitung
Jalan Mentok Km. 4 Palangkaraya, Bangkla

(diterima 15 April 2015, direvisi 17 September 2015, disetujui 12 November 2015)

ABSTRAK

Pengisap buah lada (*Dasynus piperis* China) merupakan salah satu hama utama lada, yang dapat dikendalikan dengan pestisida. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kelayakan teknis dan ekonomi penggunaan minyak seraiwangi dan cengkeh dipadukan dengan pestisida sintetik untuk mengendalikan hama penghisap buah lada. Penelitian dilaksanakan di kebun petani di desa Petaling, kecamatan Mendo Barat, Bangka pada lada berumur 4 tahun, sejak Pebruari sampai Oktober 2014. Penelitian menggunakan rancangan acak kelompok, terdiri dari lima perlakuan dan lima ulangan (1) minyak seraiwangi konsentrasi 2,5 ml l⁻¹ + minyak cengkeh 2,5 ml l⁻¹; (2) minyak seraiwangi 2,5 ml l⁻¹ + fenil organophosphat (OF) 500 EC 1 ml l⁻¹; (3) minyak cengkeh 2,5 ml l⁻¹ + fenil organophosphat (OF) 500 EC 1 ml l⁻¹; (4) fenil organophosphat (OF) 500 EC 2 ml l⁻¹; (5) Kontrol. Masing-masing perlakuan diujikan pada lahan seluas 0,25 ha (1.250 tanaman). Data yang dikumpulkan adalah input-output usahatani, harga masukan dan keluaran berdasarkan harga pada saat penelitian dilakukan. Efisiensi teknis diukur berdasarkan produksi buah lada putih kering ha⁻¹ dan kelayakan ekonomi diukur berdasarkan *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Benefit Cost Ratio* (B/C). Hasil penelitian menunjukkan penggunaan pestisida sintetik OF menghasilkan kelayakan ekonomi yang terbesar ditunjukkan oleh B/C rasio 1,87 dan NPV Rp 281.357.916,- dan IRR sebesar 63%. Petani menyadari penggunaan insektisida nabati aman bagi lingkungan, tetapi mereka berpendapat kurang efektif dalam pengendalian hama lada. Hal tersebut karena cara aplikasi, perolehan insektisida nabati dan pengendalian dengan cara ini adalah sesuatu yang baru bagi petani lada di Bangka. Oleh karena itu pengembangan lebih lanjut perlu disertai dengan pelatihan cara pembuatan dan teknik aplikasi di lapang.

Kata kunci: *Dasynus piperis* China, minyak cengkeh, minyak seraiwangi, kelayakan, ekonomi

ABSTARCT

Pepper a fruit sucker (Dasynus piperis China) is one of the major pest of pepper, which can be controlled by using insecticides. The research aimed to find out the technically and economically the use of lemongrass and clove oil combined with synthetic insecticide commonly used by farmer. The research was carried out in the farmer field in Petaling village, Mendo Barat Sub-district, Bangka Province, in February until October 2014. The research was designed with a random group design (RGD), consisting of five treatments and five replicates (1) lemongrass oil 2.5 ml l⁻¹ + clove oil 2.5 ml l⁻¹; (2) lemongrass oil 2,5 ml l⁻¹ + fenil organophosphat (OF) 500 EC 1 ml l⁻¹; (3) clove oil 2.5 ml l⁻¹ + fenil organophosphat (OF) 500 ml EC 1⁻¹; (4) fenil organophosphat (OF) 500 EC 2 ml l⁻¹; (5) control. Each of the treatment to be tested on a land area of 0.25 ha (1,250 plants). The data collected was the input-output of farming each treatment, the price of inputs and outputs based on the price at the time of the research. Technical efficiency was measured by the production of dried fruit of white pepper ha⁻¹ and economic faesibility was measured by the Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), and Benefit Cost Ratio (B/C). The results showed that the synthetic

insecticides produced the greatest economic feasibility indicated by B/C ratio of 1.87 and a NPV of Rp 281,357,916,- and an IRR of 63%. Farmer's cooperators realized that bio-insecticide environmentally safe but they argued ineffective in controlling pests of pepper. It was due to the way applications, bio insecticide acquisition and control in this manner is something new for farmers pepper in Bangka. Therefore, the further development of bio-insecticide should be accompanied with the training and technical support how to manufacture and applications in the field.

Key words: *Dasynus piperis* China, clove oil, lemongrass oil, feasibility, economic

PENDAHULUAN

Propinsi Kepulauan Bangka Belitung menjadi salah satu sentra produksi utama lada di Indonesia dan dikenal di pasar internasional melalui produk lada putih dengan sebutan "Muntok White Pepper". Produktivitas lada putih cenderung menurun. Tahun 2011 produktivitas lada putih Bangka mencapai angka 1.830 kg ha⁻¹ sedangkan pada tahun 2013 hanya mencapai 1.643 kg ha⁻¹.

Salah satu faktor utama penurunan produksi lada adalah serangan hama dan penyakit yang terjadi sejak pembibitan hingga produksi (Laba dan Trisawa, 2006). Salah satu hama yang menyerang lada adalah pengisap buah lada *Dasynus piperis* China (Hemiptera: Coreidae) yang dijumpai hampir di seluruh daerah pertanaman lada di Indonesia (Kalshoven, 1981), dengan tingkat kerusakan yang ditimbulkan dapat mencapai 36,80% (Laba *et al.*, 2004). Salah satu upaya pengendalian yang sering dan mudah dilakukan petani adalah penggunaan pestisida sintetik. Menurut Trisawa (2011), pengendalian *D. piperis* dengan pestisida sintetik dilakukan dengan frekuensi satu kali sebulan sejak berbunga hingga panen atau sekitar 10 kali penyemprotan dalam setahun.

Penggunaan pestisida sintetik secara terus menerus dikhawatirkan akan menimbulkan terjadinya resistensi hama, pencemaran lingkungan, dan ditolaknya produk ekspor akibat residu pestisida. Selain itu, akan menambah biaya produksi pertanian (Djunaedy, 2009). Secara alamiah tanaman diketahui menghasilkan senyawa sekunder yang dapat dimanfaatkan untuk melindungi dirinya dari serangan Organisme

Pengganggu Tanaman (OPT). Hasil ekstraksi senyawa kimia ini berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pestisida nabati yang lebih selektif dan kurang persisten di alam, jika dibandingkan dengan bahan aktif pestisida sintesis sehingga aman bagi para petani, pengguna, dan lingkungan di sekitarnya (Regnault-Roger, 2005).

Minyak atsiri dari tanaman rempah dan obat (TRO) diketahui mengandung senyawa aktif yang dapat digunakan sebagai bahan baku pestisida. Hal ini berkaitan dengan sifatnya yang mampu membunuh, mengusir, dan menghambat hama untuk makan, serta mengendalikan penyakit tanaman. Oleh karena itu, perlu dicari metode pengendalian hama lada yang efektif dan efisien serta ramah lingkungan, yaitu dengan menggunakan pestisida nabati dari tanaman obat dan aromatik, diantaranya dari cengkeh dan seraiwangi. Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) mengandung saponin, flavonoid, tanin, minyak atsiri, eugenol efektif mengendalikan nematoda, jamur patogen, bakteri dan serangga hama (Asmaliyah *et al.*, 2010; Manohara dan Noveriza, 1999; Wiratno, 2009). Mekanisme antimikroba eugenol antara lain mengganggu fungsi membran sel, menginaktivasi enzim, menghambat sintesis kitin, sintesis asam nukleat dan protein serta menghambat produksi energi oleh ATP (adenosine triphosphate) (Oyedemi *et al.*, 2008). Seraiwangi adalah salah satu spesies tanaman dari keluarga Graminae, mengandung senyawa biotoksin sitrol, sitronella, geraniol, nerol, farnesol, metil heptenon, dan dipentena. Farnesol adalah senyawa sesquiterpen bersifat toksik dan allergen (Grainge and Ahmed, 1988) serta berpotensi sebagai penolak berbagai serangga hama (Koul *et al.*, 2008).

Studi kelayakan merupakan suatu kegiatan pengkajian secara sistematis dari suatu pengembangan usaha yang sudah ada, untuk menentukan kelayakan suatu usaha, berdasarkan manfaat dan keuntungan yang dihasilkan. Salah satu aspek yang sangat penting untuk studi kelayakan yaitu analisis aspek finansial, yang terdiri dari likuiditas dan pencapaian laba, taksiran biaya investasi dan modal kerja, serta sumber pendanaan. Terdapat dua metode yang dapat digunakan untuk perhitungannya, yaitu perhitungan nilai biaya dan pendapatan yang tidak memperhatikan faktor waktu terdiri atas *Revenue-Cost Ratio* (R/C), Periode pengembalian investasi (*Payback period*), dan *Break Event Point* (BEP). Sedangkan untuk analisis yang memperhatikan nilai biaya dan pendapatan, karena faktor waktu digunakan analisis *Net Present Value* (NPV), *Benefit Cost Ratio* (B/C), dan *Internal Rate of Return* (IRR) (Nurmalina et al., 2012). Tulisan ini menguraikan kelayakan ekonomi penggunaan pestisida nabati berbahan baku minyak cengkeh dan seraiwangi untuk pengendalian hama utama lada *Dasynus piperis* China.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di kebun petani di daerah endemik hama yaitu desa Petaling, kecamatan Mendo Barat, Bangka pada lada berumur 4 tahun (penanaman tahun 2011), sejak Februari sampai Oktober 2014. Penelitian dirancang dengan rancangan acak kelompok (RAK), yang terdiri dari 5 perlakuan dan 5 ulangan, yaitu (1) minyak seraiwangi konsentrasi 2,5 ml l⁻¹ + minyak cengkeh 2,5 ml l⁻¹; (2) minyak seraiwangi 2,5 ml l⁻¹ + pestisida sintetis 1 ml l⁻¹; (3) minyak cengkeh 2,5 ml l⁻¹ + pestisida sintetis 1 ml; (4) pestisida sintetis 2 ml l⁻¹; (5) Kontrol (tanpa pengendalian). Pestisida sintetis yang digunakan adalah insektisida dengan bahan aktif fenil organophosphat (OF) 500 EC.

Masing-masing perlakuan diujikan pada lahan seluas 0,25 ha, dengan jarak tanam 1 m x 2 m. Aplikasi pestisida dilakukan dengan meng-

gunakan alat semprot mini *knapsack sprayer* yang bertekanan 4 atm. Setiap penyemprotan dilakukan dengan cara mengarahkan nozzle ke buah tempat imago dan nimfa *D. piperis*. Awal aplikasi dilakukan sejak tanaman lada berbuah (dengan asumsi belum ada serangan). Penyemprotan dilaksanakan tujuh kali dengan interval dua minggu.

Data yang dikumpulkan adalah input-output usahatani dari masing-masing perlakuan, serta pendapat petani tentang pestisida nabati uji. Harga dan biaya produksi serta hasil lada berdasarkan harga pada saat penelitian dilakukan, serta data pendukung lainnya. Analisa data dilakukan secara diskriptif. Pengukuran kelayakan ekonomi penggunaan pestisida nabati untuk pengendalian hama lada menggunakan dua pendekatan, yaitu dengan mengukur tingkat efisiensi teknis dan kelayakan ekonomis. Efisiensi teknis diukur berdasarkan produksi buah lada putih kering yaitu potensi produksi lada putih kering yang dihasilkan per satuan luas, agar tidak terjadi bias produksi maka perhitungan potensi produksi per hektar berdasarkan rata-rata produksi hektar panen⁻¹ dikalikan 3 kali panen tahun⁻¹, dengan faktor koreksi berat basah biji lada ke berat kering lada putih sebesar 70%. Kelayakan ekonomi diukur berdasarkan kriteria yang digunakan untuk menentukan kelayakan usahatani yaitu *Net Present Value* (NPV), *Internal Rate of Return* (IRR), *Benefit Cost Ratio* (B/C) (Nurmalina et al., 2009), yang dirumuskan sebagai berikut:

$$NPV = \sum_{i=1}^n \frac{Bt - Ct}{(1 + i)^t}$$

$$B/C \text{ rasio} = \frac{\sum_{t=1}^n Rt}{\sum_{t=1}^n Ct}$$

$$IRR = i' + \frac{NPV}{NPV' + NPV''} (i' - i'')$$

Apabila B/C rasio lebih besar dari satu, NPV lebih besar dari 0, dan IRR lebih besar dari tingkat bunga bank yang berlaku, berarti pengendalian hama tersebut layak dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Efisiensi teknis

Terdapat kecenderungan pengendalian menggunakan pestisida sintetis (fenil organophosphat (OF) 500 EC) baik pada perlakuan tunggal maupun campuran dengan pestisida nabati menghasilkan potensi produksi yang lebih tinggi dari pada potensi produksi lada yang hanya dikendalikan dengan pestisida nabati atau kontrol. Potensi produksi dengan cara pengendalian tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan potensi produksi petani peserta Sekolah Lapang Pengendalian Hama Terpadu lada di Bangka tahun 2004 yaitu sebesar 1.148,75 kg ha⁻¹ (Agustian dan Hutabarat, 2005).

Potensi produksi tertinggi dicapai pada perlakuan pengendalian menggunakan OF 500 EC 2 ml l⁻¹ (Tabel 1). Produksi yang tinggi pada usahatani menggunakan OF mungkin disebabkan kemampuan pestisida tersebut lebih baik dalam pengendalian hama (Tabel 2), OF merupakan pestisida sintetis serangga muda, sehingga pengendalian hama dilakukan mulai saat hama masih dalam bentuk nimfa, dan bahan aktifnya bekerja melalui kulit atau menembus saluran darah (Budiyono, 2012). Minyak seraiwangi dan cengkeh merupakan pestisida yang berdaya kerja menolak (*repellent*) dan kontak (Trongkotit *et al.*, 2005; Yan *et al.*, 2002). Sitronella yang dikandung seraiwangi tidak membunuh serangga secara cepat, tetapi berpengaruh terhadap pengurangan nafsu makan, pertumbuhan, daya reproduksi, proses ganti kulit, penghambatan menjadi serangga dewasa, dan sebagai pemandul. Hal serupa juga terdapat pada eugenol yang dikandung oleh cengkeh (Kim *et al.*, 2004; Thorsell *et al.*, 2006). Tetapi OF lebih toksik terhadap hewan-hewan bertulang belakang termasuk

Tabel 1. Potensi produksi lada kering.
Table 1. Potential production of dry pepper.

No.	Perlakuan	Potensi produksi kg ha tahun ⁻²
1	Minyak seraiwangi 2,5 ml l ⁻¹ + minyak cengkeh 2,5 ml l ⁻¹	1.260
2	Minyak seraiwangi 2,5 ml l ⁻¹ + fenil organophosphat 500 EC 1 ml l ⁻¹	1.725
3	Minyak cengkeh 2,5 ml l ⁻¹ + fenil organophosphat 500 EC 1 ml l ⁻¹	1.625
4	Fenil organophosphat 500 EC 2 ml l ⁻¹	1.980
5	Kontrol	1.060

Tabel 2. Tingkat serangan *D. piperis* sebelum dan sesudah perlakuan (%).
Table 2. *D. piperis* attack level before and after treatment (%).

No.	Perlakuan	Minggu pertama		Minggu ke-tujuh	
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
1	Minyak seraiwangi 2,5 ml l ⁻¹ + minyak cengkeh 2,5 ml l ⁻¹	2,0	1,2	2,8	0,4
2	Minyak seraiwangi 2,5 ml l ⁻¹ + fenil organophosphat 500 EC 1 ml l ⁻¹	3,0	0,2	0,8	0,8
3	Minyak cengkeh 2,5 ml l ⁻¹ + fenil organophosphat 500 EC 1 ml l ⁻¹	4,2	1,4	3,8	0,6
4	Fenil organophosphat 500 EC 2 ml l ⁻¹	5,2	0,6	3,6	0,0
5	Kontrol	4,4	3,6	7,8	2,4

manusia, karena mempengaruhi sistem syaraf (Karalliedde, 2001).

Kelayakan ekonomi

Perlakuan pengendalian hama penghisap buah lada dilakukan pada areal pertanaman lada milik petani di desa Petaling Bangka yang ditanam pada tahun 2011. Dengan kondisi tersebut sampai tahun ke tiga (sebelum dilakukan penelitian pengendalian) biaya usahatani dan produksi yang dihasilkan pada semua petak percobaan relatif sama (Tabel Lampiran 1).

Varietas lada yang ditanam petani adalah jenis lada Lampung berdaun lebar dengan tiang panjat hidup dan pengadaan benih lada ini umumnya bersumber dari petani sendiri atau petani sekitar yang memproduksi benih setek. Meskipun secara umum budidaya lada di Bangka menggunakan tiang panjat mati, akan tetapi petani di lokasi penelitian menggunakan tiang panjat hidup dengan alasan harga tiang panjat mati terlalu mahal.

Pembiayaan sarana produksi pada kegiatan usahatani lada di daerah penelitian sepenuhnya dari swadana petani, karena tidak ada paket kredit program dari pemerintah, demikian pula pola kemitraan dengan pengusaha. Oleh sebab itu, tingkat pemeliharaan dan pemupukan akan sangat dipengaruhi oleh tingkat harga jual ladanya. Pada saat harga lada tinggi, tanaman akan terpelihara dan pupuk yang diberikan cukup, akan tetapi saat

harga lada turun, biasanya pemberian pupuk juga menjadi terbatas. Pada saat penelitian dilakukan harga lada sekitar Rp 90.000,- sehingga petani melakukan pemeliharaan dan melakukan pemupukan tanaman secara optimal sesuai dengan SOP lada anjuran (Zaubin et al., 2001).

Pada umur tanaman lada empat tahun, biaya usahatani dan pendapatan lada setelah dilakukan perlakuan menggunakan pestisida nabati dan pestisida sintetik beragam, biaya terbesar pada perlakuan pengendalian menggunakan campuran pestisida nabati yaitu sebesar Rp 22.600.000,- ha⁻¹. Sedangkan biaya terendah pada perlakuan kontrol yaitu Rp 12.100.000,- ha⁻¹ (Tabel Lampiran 2). Pendapatan kotor (sebelum dikurangi biaya), tertinggi dicapai pada pengendalian dengan menggunakan pestisida sintetik OF yaitu sebesar Rp 178.200.000,- (Tabel Lampiran 2).

Selisih biaya saprodi usahatani lada menggunakan pestisida sintetik lebih rendah dibandingkan dengan campuran pestisida nabati dan pestisida sintetik. Hal ini karena pengendalian hama lada dengan menggunakan pestisida nabati memerlukan dosis yang lebih tinggi dan aplikasi lebih sering agar efektivitasnya menyamai pengendalian dengan pestisida sintetik. Akan tetapi selisih total biaya pengendalian dengan menggunakan pestisida sintetik terhadap kontrol tertinggi dibandingkan dengan usahatani dengan pengendalian lainnya (Tabel 3) karena volume

Tabel 3. Perbedaan biaya dan pendapatan usahatani lada dengan pestisida nabati dan sintetik terhadap usahatani yang dilakukan petani (kontrol) pada tahun ke-empat.

Table 3. The difference costs and farm income of pepper with botanical and synthetic pesticides to farming farmers do in the fourth year.

No	Selisih terhadap budidaya petani (kontrol)	Minyak seraiwangi 2,5 ml l ⁻¹ + minyak cengkeh 2,5 ml l ⁻¹		Minyak seraiwangi 2,5 ml l ⁻¹ + pestisida sintetik 2,5 ml l ⁻¹		Minyak cengkeh 2,5 ml l ⁻¹ + pestisida sintetik 2,5 ml l ⁻¹		Pestisida sintetik 2 ml l ⁻¹	
		Nilai	(%)	Nilai	(%)	Nilai	(%)	Nilai	(%)
1	Biaya								
	- Tenaga kerja (Rp.)	4.800.000	20,17	10.000.000	42,02	9.000.000	37,82	12.400.000	52,10
	- Bahan/saprodi (Rp.)	10.500.000	86,78	8.610.000	71,16	8.610.000	71,16	6.720.000	55,54
	- Total (Rp.)	15.300.000	42,62	18.610.000	51,84	17.610.000	49,05	19.120.000	53,26
2	Hasil								
	- Produksi (Kg)	200	18,87	665	62,74	565	53,30	920	86,79
	- Pendapatan bersih (Rp.)	18.000.000	18,87	59.850.000	62,74	50.850.000	53,30	82.800.000	86,79

produksi menggunakan pestisida sintetik terbesar, menyebabkan biaya panen dan pasca panen juga tinggi. Salah satu sifat pestisida nabati adalah daya urai yang cepat. Sifat ini mempunyai kelebihan dan kekurangan. Kelebihannya adalah tidak meninggalkan residu pada produk pertanian sehingga lebih aman untuk dikonsumsi karena berkurangnya daya racun pestisida tersebut. Akan tetapi karena penurunan efikasi yang cepat maka perlu aplikasi lebih sering agar daya berantasnya efektif (Dadang dan Prijono, 2008).

Analisis ekonomi menunjukkan bahwa usahatani lada dengan beberapa cara pengendalian hama penghisap menghasilkan kelayakan ekonomi yang bervariasi. Pengendalian yang paling layak untuk dilakukan adalah menggunakan pestisida sintetik OF (Tabel 4) akan tetapi karena resiko terhadap lingkungan maka direkomendasikan untuk melakukan pengendalian menggunakan perpaduan antara pestisida nabati dan sintetik. Meskipun menghasilkan kelayakan lebih rendah dibandingkan dengan pengendalian menggunakan pestisida sintetik, akan tetapi produksi lada, nilai pendapatan bersih, B/C rasio, NPV dan IRR pengendalian menggunakan campuran pestisida sintetik dan pestisida nabati lebih tinggi dibandingkan dengan lada yang dikendalikan hama penghisap buahnya hanya menggunakan pestisida nabati dan kontrol (Tabel 4).

Pada tingkat suku bunga 18% selama 4 tahun masa produksi dan harga lada putih kering Rp 90.000,-, penggunaan pestisida OF menghasilkan B/C rasio 1,87 dan NPV Rp 281.357.916,- dan

IRR sebesar 63%. Pada usahatani lada dengan pengendalian hama buah lada menggunakan campuran pestisida nabati dan pestisida sintetik atau pestisida sintetik saja, menghasilkan B/C rasio, NPV, dan IRR yang lebih tinggi dibandingkan dengan usahatani lada di Kabupaten Lahat Sumatera Selatan dengan B/C rasio 1,5 NPV Rp 46.311.732,- dan IRR 37,5% (Sumantri *et al.*, 2004).

Salah satu permasalahan yang berpengaruh terhadap peningkatan produksi lada adalah tingkat serangan OPT, hal ini disadari oleh petani, sehingga mereka berupaya untuk mengendalikan OPT. Walaupun tingkat serangan OPT dibawah ambang ekonomi, pada saat harga lada tinggi petani tetap melakukan pemberantasan OPT.

Pengendalian OPT yang biasa dilakukan petani adalah dengan menggunakan pestisida kimia dengan alasan mudah diperoleh, reaksinya cepat, dan OPT cepat mati. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ekawati *et al.* (2011), yang menunjukkan bahwa petani akan melakukan suatu tindakan yang dianggap baik dan bermanfaat pada usahataniya didasarkan pada faktor tepat guna. Pestisida merupakan racun yang mempunyai nilai ekonomis terutama bagi petani. Pestisida memiliki kemampuan membasmi organisme selektif (target organisme), tetapi pada praktiknya pemakaian pestisida dapat menimbulkan bahaya pada organisme non target.

Hasil observasi dan diskusi dengan petani menunjukkan bahwa pengetahuan petani tentang pestisida nabati hanya pada tingkatan pernah

Tabel 4. Kelayakan usahatani pengendalian *D.piperis* dengan pestisida nabati dan sintetik per ha.

Table 4. The Feasibility of *D. piperis* control with bio-pesticide and synthetic insecticide on pepper farming system per ha.

No	Cara pengendalian	Kriteria kelayakan		
		B/C	NPV (Rp.)	IRR (%)
1	Minyak seraiwangi 2,5 ml l ⁻¹ + minyak cengkeh 2,5 ml l ⁻¹	1,56	178.923.825	45
2	Minyak seraiwangi 2,5 ml l ⁻¹ + pestisida 500 EC 1 ml l ⁻¹	1,74	242.246.278	56
3	Minyak cengkeh 2,5 ml l ⁻¹ + pestisida 500 EC 1 ml l ⁻¹	1,72	231.344.022	56
4	pestisida fenil organophosphat (OF) 500 EC 2 ml l ⁻¹	1,87	281.357.916	63
5	Kontrol	1,50	156.669.638	32

mendengar bahwa beberapa tanaman dapat digunakan sebagai pestisida nabati. Petani kooperator belum berupaya untuk mengetahui lebih mendalam tentang hal tersebut, karena menurut salah satu petani pestisida nabati hanya untuk tindakan preventif yaitu mengusir serangga akan tetapi tidak mematikan serangga target.

Petani kooperator menyadari bahwa pestisida nabati aman bagi lingkungan, akan tetapi karena mereka belum biasa, belum yakin akan efektivitasnya, belum mengetahui cara perolehannya serta tidak adanya insentif untuk lada organik, maka mereka berpendapat bahwa pengendalian hama dengan pestisida nabati akan lebih sulit diaplikasikan dan tidak praktis dalam penggunaannya. Untuk itu, pengembangan penggunaan pestisida nabati untuk pengendalian hama penghisap lada lebih lanjut perlu disertai dengan pelatihan cara pembuatan dan teknik aplikasi di lapang.

KESIMPULAN

Pengendalian hama buah pada usahatani lada paling efektif dan layak dilakukan menggunakan pestisida sintetik OF, ditunjukkan oleh potensi produksi sebesar 1.980 kg ha⁻¹ tahun⁻¹ pada lada umur 4 tahun, B/C rasio 1,87 dan NPV Rp 281.357.916,- dan IRR sebesar 63%. Pengendalian hama lada menggunakan campuran pestisida sintetik dan pestisida nabati meskipun daya kendalinya lambat akan tetapi masih layak untuk diaplikasikan dibandingkan dengan tanpa pengendalian (kontrol).

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian A dan B Hutabarat. 2005. Analisa tingkat penerapan dan manfaat teknologi pengendalian hama terpadu (PHT) pada usahatani lada di Propinsi Bangka Belitung. http://pse.litbang.pertanian.go.id/ind/pdf/Pros_2007-C_4.pdf. 9 hlm. [diunduh tanggal 25 Januari 2015].
- Asmaliyah EE, H Wati, S Utami, K Mulyadi, Yudhistira dan FW Sari. 2010. Pengenalan Tumbuhan Penghasil Pestisida Nabati dan Pemanfaatannya Secara Tradisional. Palembang : Kementerian

Kehutanan. 58 hlm.

- Budiyono. 2012. Kajian sistematis dampak pestisida diazinon terhadap manusia, mamalia dan dampak lingkungan. Skripsi. UI. 180 p.
- Dadang dan D Prijono. 2008. Insektisida Nabati: Prinsip, Pemanfaatan, dan Pengembangan. Departemen Proteksi Tanaman. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. 163 hlm.
- Djunaedy A. 2009. Biopestisida sebagai Pengendali Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang Ramah Lingkungan. *Embryo* 6(1): 88-95.
- Ekawati I, Isdiantoni dan Z Purwanto. 2011. Faktor-faktor yang Mendasari Petani Menggunakan Pupuk Organik pada Budidaya Padi di Kabupaten Sumenep. *Jurnal Pertanian Cemara* 8(1): 8-14.
- Grainge M and S Ahmed. 1988. Handbook of Plants with Pest Control Properties. New York: John Wiley and Sons. 470 p.
- Kalshoven LGE. 1981. The Pest of Crops in Indonesia. Revised by Van der Laan. PT. Ichtiar Baru – Van Hoeve. Jakarta. 701 p.
- Karalliedde. 2001. Organophosphat and health. Imperial Collage Press. London. 512 p.
- Kim SI, JH Yi, JH Tak and YJ Ahn. 2004. Acaricidal activity of plant essential oils against *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae). *Veterinary Parasitology*. 120: 297-304.
- Koul O, S Walia and GS Dhaliwal. 2008. Essential oils as green pesticides: potential and constraints. *Biopestic. Int.* 4(1): 63-84.
- Laba IW, D Kilin dan IM Trisawa. 2004. Tingkat kerusakan dan serangan hama buah lada, *Dasynus piperis* China pada pertanaman lada di Bangka. *J Entomol Indonesia* 1(1): 34-40.
- Laba IW dan IM Trisawa. 2006. Pengelolaan ekosistem untuk pengendalian hama lada. *Perspektif* 5(2): 86-97.
- Manohara D dan R Noveriza. 1999. Potensi tanaman rempah dan obat sebagai pengendali jamur *Phytophthora capsici*. Prosiding Forum Komunikasi Ilmiah Pemanfaatan Pestisida Nabati. 406-421.
- Nurmalina R, Sarianti T dan Feryanto. 2012. Kelayakan industri bioetanol berbahan baku molases di Jawa Tengah. *Jurnal Manajemen dan Agribisnis* 9(2): 127-136.

- Oyedemi SO, Al Okoh, LV Mabinya, G Pirochenva and AJ Afolayan. 2008. The proposed mechanism of bactericidal action of eugenol, α -terpinol and γ -terpinene against *Listeria monocytogenes*, *Streptococcus pyogenes*, *Proteus vulgaris* and *Escherichia coli*. *African Journal of Biotechnology* 8(7): 1280-1286.
- Regnault-Roger C. 2005. New Insecticides of Plant Origin for The Third Millenium. *In*: Regnault-Roger, B.J.R., C. Philogene, and C. Vincent (Eds.). *Biopesticides of Plant Origin*. Lavoisier Publishing Inc. pp. 17-35.
- Sumantri B, BS Priyono dan M Isonita. 2004. Analisa kelayakan usahatani lada di desa Kunduran, Kecamatan Ulu Musi, kabupaten Lahat Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia* 6(1): 32-42.
- Thorsell W, A Mikiver, and H Tunon. 2006. Repelling properties of some plant material on the tick *Ixodes ricinus* L. *Phytomedicine*. 13: 132-134.
- Trisawa IM. 2011. Kajian Ekologi Parasitoid *Anastatus dasynus* FERR. (Hymenoptera; Eupelmidae) sebagai Dasar Pengendalian Hayati Kepik Pengisap Buah Lada *Dasynus piperis* China (Hemiptera: Coreidae). Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 104 hlm.
- Trongkotit Y, CF Curtis and Y Rongsriyam. 2005. Efficacy of repellent products against caged and free flying *Anopheles stephansi* mosquitoes. *Southeast Asian J Trop Med Public* 36(6): 1423-1431.
- Yan H, SH Ho, HC Lee and YL Yap. 2002. Insecticidal properties of eugenol, isoeugenol, and methyleugenol and their effects on nutrition of *Sitophilus zeamais* Motsch. (Coleoptera: Curculionidae) and *Tribolium castenum* Herbst. (Coleoptera: Tenebrionidae). *Journal of Stored Products* 38(5): 403-412.
- Wiratno. 2009. Cengkeh berpotensi sebagai pestisida nabati. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 31(6): 5-7.
- Zaubin R, A Wahyudi dan YT Yuhono. 2001. Profil usahatani lada dan pengembangannya. Prosiding Simposium Rempah Indonesia. Hlm. 159-176.

Tabel Lampiran 1. Biaya usahatani dan produksi lada putih kering tahun 1 sampai 3 per ha.
Attachment Table 1. The cost of farming and production of white pepper in first to third year of production per ha.

No	Uraian	Satuan	Harga/ satuan (Rp)	Tahun 1		Tahun 2		Tahun 3		Tahun 4	
				Volume	Nilai	Volume	Nilai	Volume	Nilai	Volume	Nilai
I. Upah											
1	Pembukaan lahan	HOK	100.000	66	6.600.000						
2	Mengajir (1x2 m)	HOK	100.000	60	6.000.000						
3	Membuat dan menutup lubang tanam	HOK	100.000	75	7.500.000						
4	Mencampur tanah dan pupuk kandang	HOK	100.000	3	300.000						
5	Menanam tiang penegak	HOK	100.000	45	4.500.000						
6	Menanam stek/bibit lada	HOK	100.000	5	500.000						
7	Membuat drainase	HOK	100.000	15	1.500.000		0		0		0
8	Memupuk	HOK	100.000	7	700.000	13	1.300.000	18	1.800.000	45	4.500.000
9	Memangkas sulur lada	HOK	100.000	10	1.000.000	15	1.500.000	15	1.500.000	30	3.000.000
10	Pemeliharaan kebun	HOK	100.000	30	3.000.000	30	3.000.000	30	3.000.000	60	6.000.000
11	Panen	HOK	100.000	32	3.200.000	48	4.800.000	64	6.400.000	64	6.400.000
12	Prosesing	HOK	100.000	19	1.900.000	29	2.900.000	39	3.900.000	39	3.900.000
Sub Total					34.800.000		13.500.000		16.600.000		23.800.000
II. Bahan dan Alat											
1	Bambu pengajir	batang	250	150	37.500						
2	Pupuk organik	Ton	500.000	5	2.500.000						0
3	Pupuk an-organik	Kg	4.500								0
	Urea	Kg	4.000	50	200.000	750	3.000.000	1.000	4.000.000	1.000	4.000.000
	TSP	Kg	4.500	50	225.000	750	3.375.000	1.000	4.500.000	1.000	4.500.000
	Phonska	Kg	3.200	50	160.000	750	2.400.000	1.000	3.200.000	1.000	3.200.000
4	Stek pohon dadap cangkkring	batang	10.000	6.000	60.000.000						
5	Stek bibit lada	batang	10.000	5.000	50.000.000						
6	Peralatan (cangkul, gunting, dsb)	unit	400.000	1	400.000	1	400.000	1,00	400.000	1,00	400.000
Sub Total					113.522.500		9.175.000		12.100.000		12.100.000
Total					148.322.500		22.675.000		28.700.000		35.900.000
III. Produksi		Kg	90.000	530	47.700.000	795	71.550.000	1.060	95.400.000	1.060	95.400.000

Keterangan/Note : HOK (Hari Orang Kerja/Man day).

Tabel Lampiran 2. Biaya usahatani dan pendapatan lada putih pada tahun ke-4 per ha.
Attachment Table 2. The cost of farming and production of white pepper in the fourth year of production per ha.

No	Uraian	Satuan	Harga/ satuan (Rp)	Minyak seraiwangi 2,5 ml l ⁻¹ + minyak cengkeh 2,5 ml l ⁻¹		Minyak seraiwangi 2,5 ml l ⁻¹ + pestisida sintetik 2,5 ml l ⁻¹		Minyak cengkeh 2,5 ml l ⁻¹ + pestisida sintetik 2,5 ml l ⁻¹		pestisida sintetik 2 ml l ⁻¹		Kontrol	
				Volume	Nilai (Rp.)	Volume	Nilai (Rp.)	Volume	Nilai (Rp.)	Volume	Nilai (Rp.)	Volume	Nilai
I.	Upah												
1	Memupuk	HOK	100.000	45	4.500.000	45	4.500.000	45	4.500.000	45	4.500.000	45	4.500.000
2	Memangkas sulur lada	HOK	100.000	30	3.000.000	30	3.000.000	30	3.000.000	30	3.000.000	30	3.000.000
3	Pemeliharaan kebun	HOK	100.000	60	6.000.000	60	6.000.000	60	6.000.000	60	6.000.000	60	6.000.000
4	Pengendalian hama dan penyakit	HOK	100.000	28	2.800.000	35	3.500.000	35	3.500.000	35	3.500.000		
5	Panen	HOK	100.000	77	7.700.000	105	10.500.000	99	9.900.000	120	12.000.000	64	6.400.000
6	Prosesing	HOK	100.000	46	4.600.000	63	6.300.000	59	5.900.000	72	7.200.000	39	3.900.000
	Sub Total				28.600.000		33.800.000		32.800.000		36.200.000		23.800.000
II.	Bahan dan Alat												
1	pupuk an-organik NPK (1:1:2)	kg						0					
	Urea	kg	4.000	1.000	4.000.000	1.000	4.000.000	1.000	4.000.000	1.000	4.000.000	1.000	4.000.000
	TSP	kg	4.500	1.000	4.500.000	1.000	4.500.000	1.000	4.500.000	1.000	4.500.000	1.000	4.500.000
	Phonska	kg	3.200	1.000	3.200.000	1.000	3.200.000	1.000	3.200.000	1.000	3.200.000	1.000	3.200.000
2	Pestisida (aplikasi 7 kali/tahun)												
	- Pestisida A	liter	150.000	35	5.250.000	35	5.250.000	35	5.250.000				
	- Pestisida B	liter	150.000	35	5.250.000	14	3.360.000	14	3.360.000	28	6.720.000		
7	Peralatan (cangkul, gunting, dsb)	unit	400.000	1,00	400.000	1,00	400.000	1,00	400.000	1,00	400.000	1	400.000
8	Sprayer	buah	1.500.000		0		0		0		0		
	Sub Total				22.600.000		20.710.000		20.710.000		18.820.000		12.100.000
	Total				51.200.000		54.510.000		53.510.000		55.020.000		35.900.000
III.	Produksi	Kg	90.000	1.260	113.400.000	1.725	155.250.000	1.625	146.250.000	1.980	178.200.000	1.060	95.400.000

Keterangan/Note : HOK (Hari Orang Kerja/Man day)
