

KELAYAKAN EKONOMI FORMULA PESTISIDA NABATI DALAM PENGENDALIAN HAMA UTAMA KAKAO (*Conopomorpha cramerella* dan *Helopeltis* sp.)

Ekwasita Rini Pribadi, I Wayan Laba, Mahrita Wilis, dan Rohimatus

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
Jalan Tentara Pelajar No. 3 Bogor
pribadi_ekwasita@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian untuk mengetahui kelayakan ekonomi formula pestisida nabati dalam pengendalian hama utama kakao (*Conopomorpha cramerella* dan *Helopeltis* sp.) dilakukan di Desa Batu Panga, Kecamatan Luyo, Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat tahun 2012. Penelitian menggunakan rancangan petak terbagi, sebagai petak utama adalah perlakuan sanitasi (1) sanitasi kebun dan (2) tanpa sanitasi kebun, sedangkan anak petak adalah pengendalian dengan penggunaan pestisida (1) Azadirachtin, (2) Sitronellal, (3) Bioprotektor-2 (sitronellal, eugenol, phorbol ester), (4) Asimbo, (5) Mimba + rerak, dan (6) Neem Plus, masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali. Setiap perlakuan terdiri atas 25 pohon. Input-output usahatani cara pengendalian dengan pestisida nabati dibandingkan dengan yang biasa dilakukan oleh petani setempat. Pengukuran tingkat kelayakan ekonomi menggunakan tiga pendekatan, yaitu dengan mengukur tingkat efisiensi teknis, ekonomis, dan alokatif input (harga). Hasil penelitian menunjukkan sanitasi kebun disertai dengan pengendalian menggunakan pestisida nabati berbahan aktif Azadirachtin menghasilkan tingkat kelayakan teknis, ekonomis, dan alokatif input yang lebih baik dibandingkan perlakuan lain dan teknik pengendalian yang biasa dilakukan oleh petani. Hal tersebut ditunjukkan oleh produksi kakao sebesar 2.317 kg/ha/panen, pendapatan bersih Rp.17.870.127,- kg/ha/panen, B/C rasio 1,47 dan lebih efisien dalam alokasi input (harga) sebesar 40,46%.

Kata kunci: kelayakan, ekonomi, pestisida nabati, hama kakao

PENDAHULUAN

Tanaman secara alamiah 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. Lebih dari 1.500 tanaman berkhasiat sebagai bahan pestisida nabati untuk pengendalian hama (Grainge dan Ahmed, 1988). Tanaman tersebut pada umumnya termasuk kedalam famili Meliaceae, Annonaceae, Asteraceae, Piperaceae, dan Rutaceae (Prakash dan Rao, 1997; Prijono *et al.*, 2006).

Tanaman kakao merupakan salah satu komoditas ekspor sebagai sumber devisa negara. Salah satu kendala dalam budidaya kakao adalah serangan OPT yang dapat menimbulkan kerugian karena dapat menurunkan produksi dan mutu hasil dengan merusak bunga, buah, dan biji kakao. Kehilangan hasil akibat serangan OPT di perkebunan kakao dirasakan masih cukup tinggi. Hal tersebut ditunjukkan oleh

produktivitas kakao Indonesia saat ini masih rendah yaitu 900 kg/ha. Salah satu penyebabnya adalah adanya serangan hama penggerek buah kakao (PBK) yaitu *Conopomorpha cramerella* dan *Helopeltis* sp. Serangan hama tersebut menyebabkan penurunan produksi buah kakao lebih dari 80%, relatif sulit dikendalikan (Sulistiyowati *et al.*, 2002), dan besarnya biaya pengendalian mencapai 40% dari biaya produksi. Luas serangan PBK di Indonesia mencapai 348.000 ha atau 57% dari luas areal kakao yang tersebar di seluruh wilayah pertanaman kakao dengan tingkat infestasi yang beragam antar lokasi (Ditjenbun, 2004). Beberapa cara pengendalian hama tersebut, antara lain sanitasi, kondomisasi, dan insektisida (Willis *et al.*, 2013). Penggunaan insektisida nabati untuk mengendalikan PBK masih sangat terbatas.

Sebagian besar petani dan perkebunan besar masih menggunakan insektisida kimia untuk mengendalikan hama. Penggunaan insektisida kimia secara terus menerus dikhawatirkan akan menimbulkan masalah lain yang lebih berat, antara lain terjadinya resistensi hama, pencemaran lingkungan, dan ditolaknya produk ekspor akibat residu pestisida. Selain itu, harga insektisida kimia yang tinggi karena bahan aktifnya masih diimpor akan menambah biaya produksi pertanian (Djunaedy, 2009). Oleh karena itu, perlu dicari metode pengendalian hama kakao yang efektif dan efisien serta ramah lingkungan, yaitu dengan menggunakan pestisida berbahan aktif saponin, azadirachtin, eugenol, dan sitronellal. Bahan aktif pestisida tersebut berasal dari TRO yang banyak tersedia di sekitar kita. Tulisan ini menguraikan kelayakan ekonomi penggunaan pestisida nabati untuk pengendalian hama utama kakao (*C. cramerella* dan *Helopeltis* sp.).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di kebun petani di Desa Batu Panga, Kecamatan Luyo, Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat pada Mei tahun 2012. Penelitian menggunakan rancangan petak terbagi. Sebagai petak utama adalah perlakuan sanitasi terdiri dari (1) sanitasi kebun dan (2) tanpa sanitasi kebun, sedangkan anak petak adalah pengendalian dengan penggunaan pestisida nabati, yaitu (1) Azadirachtin, (2) Sitronellal, (3) Bioprotektor-2 (sitronellal, eugenol, phorbol ester), (4) Asimbo, (5) Mimba + rerak, dan (6) Neem Plus, masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali. Setiap perlakuan terdiri atas 25 pohon. Aplikasi insektisida dilakukan dengan menggunakan alat semprot *knapsack sprayer* yang bertekanan empat atm. Setiap penyemprotan dilakukan dengan cara mengarahkan *nozzle* ke buah-buah kakao dan cabang-cabang horizontal tempat imago PBK bertelur dan beristirahat karena sasaran penyemprotan adalah stadium imago PBK. Penyemprotan diulang sampai enam kali dengan interval waktu dua minggu.

Input-output usahatani perlakuan dibandingkan dengan cara pengendalian hama yang biasa dilakukan oleh petani setempat. Data yang dikumpulkan adalah input-output usahatani, harga masukan dan keluaran berdasarkan harga pada saat penelitian dilakukan, serta data pendukung lainnya. Analisa data dilakukan secara diskriptif. Pengukuran kelayakan ekonomi penggunaan pestisida nabati untuk pengendalian hama kakao menggunakan tiga pendekatan, yaitu dengan mengukur tingkat efisiensi teknis, ekonomis, dan alokatif input (harga). Efisiensi teknis diukur berdasarkan produksi buah kakao kering per satuan luas dan efisiensi ekonomi diukur berdasarkan Kay dan Edward (1999):

- (1) Pendapatan per satuan luas (*Crop Value per Acre*) yang diukur dari nilai total produksi komoditas kakao dibagi per satuan luas areal penanaman.
- (2) *Net Farm Income from Operation Ratio* (NFIO), yaitu rasio antara pendapatan kotor (GR) dikurangi biaya operasional beberapa cara pengendalian hama kakao (C_v) dan pendapatan kotor (GR). Nilai ini menunjukkan persentase sisa pendapatan setelah dikurangi dengan biaya operasional. Makin besar

persentase NFIO maka makin tinggi efisien ekonomi teknologi yang diintroduksi.

$$NFIO = \left(\frac{GR - C_v}{GR} \right) \times 100\%$$

Sementara itu, efisiensi alokatif (harga) dihitung berdasarkan *Operating Expense Ratio* (OER), yaitu rasio antara biaya operasional (C_v) dan pendapatan kotor (GR). Makin kecil persentase OER makin efisien cara pengendalian.

$$OER = \left(\frac{C_v}{GR} \right) \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi umum wilayah penelitian

Penelitian dilakukan di Desa Batu Panga, Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat. Jarak desa ke pusat kota kabupaten sekitar 21 km. Berdasarkan data sekunder, total luas komoditas kakao di Polewali Mandar adalah 49.275,68 ha, terdiri atas 34.682,47 ha (lebih kurang 70%) tanaman produktif, 10.199,3 ha (lebih kurang 21%) tanaman muda, dan sisanya sebesar lebih kurang sembilan persen merupakan tanaman yang sudah tua/rusak. Kecamatan Luyo, sebagai tempat pelaksanaan penelitian, mempunyai total luas komoditas kakao 5.605,5 ha, yang terbagi menjadi 4.838,75 ha (86,35%) tanaman menghasilkan, 450,75 ha (8,22%) tanaman tua/rusak, dan 304,00 ha (5,4%) tanaman belum menghasilkan atau tanaman muda. Rata-rata luas pemilikan lahan kakao per petani seluas 0,68 ha. Produktivitas kakao per hektarnya sebesar 864,68 kg sehingga setiap keluarga petani kakao memperoleh hasil produksi sekitar lebih kurang 600 kg. Dari data sekunder dalam kabupaten diperoleh rata-rata luas pemilikan lahan/kabupaten seluas 1,07 ha dengan produktivitas kakao per hektar adalah 1.014,5 kg/ha (Tabel 1).

Tabel 1. Kondisi pertanaman, luas areal, produksi, jumlah petani, dan rata-rata pemilikan lahan kakao di Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat tahun 2012

Kecamatan	Luas areal (ha)			Jumlah (ha)	Jumlah produksi (ton)	Produktivitas (kg/ha)	Jumlah petani (KK)	Luas pemilikan (ha/KK)
	TBM	TM	TR/TT					
1. Binuang	825,00	2.404,51	200,80	3.430,31	2.428,56	1.010,00	3.810	0,90
2. Polewali	115,00	411,75	68,00	594,75	190,41	462,45	816	0,72
3. Anreapi	982,63	4.752,00	-	5.734,63	1.900,80	400,00	5.162	1,11
4. Tapango	1.133,50	3.645,50	37,65	4.816,65	3.429,10	940,64	-	-
5. Matakali	198,90	834,85	338,30	1.372,05	428,04	512,71	1.514	0,90
6. Mapili	1.015,24	2.895,30	30,60	3.941,14	2.982,65	1.030,17	6.226	0,63
7. Campalagian	419,50	1.363,00	1.667,50	3.450,00	1.065,42	781,67	3.572	0,96
8. Luyo	304,00	4.838,75	460,75	5.603,50	4.183,97	864,68	8.249	0,68
9. Matangga	1.139,80	1.830,94	681,84	3.625,58	486,66	265,80	1.116	3,27
10. Bulu	1.106,80	3.374,15	313,55	5.194,50	3.592,99	952,00	3.772	1,38
11. Alu	543,10	855,00	244,00	1.642,10	694,26	812,00	1.520	1,08
12. Tutar	2.037,90	5.407,25	0	7.445,15	3.499,19	647,13	6.208	1,20
13. Limboro	292,50	1.101,25	103,60	1.497,35	944,87	858,00	2.368	0,63
Jumlah (Σ)	10.113,87	33.714,25	4.146,59	48.374,71	25.926,92	9.536,61	44.333	13,46

Sumber: Laporan Semester II, Triwulan IV Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Polewali Mandar, 2012 (diolah)

Hasil wawancara dengan petani diperoleh informasi bahwa bulan Mei 2012 merupakan siklus panen besar kakao, dengan rata-rata produksi 1.420 kg/ha. Panen selanjutnya diperkirakan jatuh pada bulan Agustus/September 2012 dengan kondisi panen kecil dengan prediksi petani akan diperoleh hasil sekitar 400 kg/ha sehingga dalam satu tahun akan diperoleh produksi sekitar 1.800 kg kakao kering. Biji kakao yang dihasilkan oleh petani untuk dijual pada umumnya masih kurang memenuhi standar mutu kekeringan produk, dengan rata-rata kadar air sekitar 20-25%. Kadar air yang ditetapkan oleh dinas perdagangan minimal sekitar 8-10%. Oleh karena itu, untuk memenuhi standar mutu, pengeringan selanjutnya dilakukan oleh pedagang. Harga jual yang diterima petani adalah Rp 12.000,- sampai Rp 14.000,-/kg.

Pertanaman kakao milik petani saat ini sedang dalam umur produktif (5-7 tahun), yang merupakan hasil peremajaan tanaman melalui teknik sambung samping. Sebelumnya, tanaman kakao milik petani umumnya sudah tua dan produksi yang diperoleh sangat rendah bahkan ada yang tidak produktif. Adanya Gernas Kakao atau Gerakan Nasional Kakao melalui peremajaan tanaman dengan teknologi sambung samping serta pemberian bantuan pupuk dan obat-obatan berdampak positif pada pertanaman kakao yang dimiliki petani setempat. Penanaman kakao dilakukan dengan sistim tumpang sari yang difungsikan sebagai tanaman pelindung dan pembatas lahan hak milik. Tanaman tumpangsari yang paling dominan adalah kelapa, pisang, enau, kopi, dan lain-lain. Kondisi lahan umumnya agak miring dibuat petak-petak atau teras untuk menjaga erosi.

Menurut petani, serangan hama dan penyakit terutama PBK pada saat panen besar sekitar 20%, sedangkan pada saat panen kecil atau sedang serangan PBK diperkirakan sekitar 30-35%, dengan rata serangan 25-27,5%. Besarnya persentase serangan pada saat panen kecil karena populasi hama yang menyerang adalah tetap sedangkan buah yang ada di pertanaman lebih sedikit. Serangan hama PBK dan *Helopeltis* sp. di daerah Polewali Mandar menurut data dinas setempat terangkum dalam Tabel 2.

Kelayakan ekonomi penggunaan pestisida nabati untuk pengendalian hama kakao

Rata-rata luas pemilikan lahan kakao petani sekitar 0,68 ha/kk, namun dalam analisa digunakan luasan satu hektar. Biaya yang dikeluarkan terdiri atas biaya pembelian bahan (pupuk dan obat-obatan), tenaga kerja (pembersihan lahan, pewiwilan, pemangkasan tanaman, pemanen, dan pascapanen), alat (penyusutan alat), dan pajak lahan.

Secara umum, pada perlakuan pengendalian hama kakao yang memadukan antara sanitasi lahan dan penggunaan pestisida nabati menghasilkan potensi produksi yang lebih tinggi dibandingkan pada pertanaman yang tanpa sanitasi lahan. Pestisida nabati berbahan aktif azadirachtin mampu mengendalikan hama kakao dengan baik sehingga potensi produksinya lebih tinggi dibandingkan pengendalian dengan menggunakan pestisida nabati lainnya. Dengan demikian, efisiensi teknis pengendalian serangan pada tanaman kakao dicapai pada perlakuan sanitasi lahan dipadukan dengan penggunaan pestisida nabati Azadirachtin (Tabel 3).

Tabel 2. Luas areal dan persentase serangan BPK dan *Helopeltis* sp. di Kabupaten Polewali Mandar tahun 2012

Kecamatan	Luas areal terserang PBK (ha)				Luas areal terserang <i>Helopeltis</i> sp. (ha)				Persentase areal terserang PBK				Persentase areal terserang <i>Helopeltis</i> sp.			
	Ringan	Sedang	Berat	Jumlah	Ringan	Sedang	Berat	Jumlah	Ringan	Sedang	Berat	Jumlah	Ringan	Sedang	Berat	Jumlah
Binuang	2.677	472	0	3.149	2.362	630	257	3.149	79,48	14,01	0	93,49				
Polewali	368	65	0	433	324	87	22	433	84,65	14,25	0	94,96	74,82	20,09	5,08	100
Amreapi	4.118	727	0	4.845	3.633	969	242	4.845	14,25	14,38	0	95,84	74,98	20	4,99	100
Tapango	1.264	1.201	49	2.514	773	1.046	74	1.893	24,24	23,03	0,9	48,22	40,83	55,26	3,91	100
Matakali	80	112	28	220	75	102	32	209	7,32	10,25	2,56	20,13	6,86	9,33	2,93	19,12
Mapili	2.225	405	121	2.751	91	67	75	233	64,01	11,65	3,48	79,14	2,62	1,93	2,16	6,7
Campalagian	2.505	458	135	3.098	130	81	70	281	72,08	13,18	3,88	89,14	3,74	2,33	2,01	8,08
Luyo	4.131	801	227	5.159	174	119	137	430	68,33	13,25	3,75	85,33	2,88	1,97	2,27	7,11
Matangga	1.539	513	280	2.331	35	12	16	63	42,13	14,04	7,66	63,82	0,9	3	0,4	1,6
Bulo	2.169	768	400	3.337	47	13	19	79	41,75	14,78	7,7	64,24	0,9	0,2	0,3	1,52
Alu	257	197	111	564	43	34	21	98	15,65	11,99	6,76	34,35	2,62	2,07	1,28	5,97
Tutar	2.157	1.503	588	4.248	111	183	65	359	28,22	19,66	7,69	55,58	1,45	2,39	0,85	4,69
Limboro	231	363	143	738	24	43	11	78	15,43	24,24	9,55	50,62	1,6	2,87	0,73	5,21
Jumlah	23.721	7.585	2.082	33.387	7.822	3.386	1.041	12.150								
Rata-rata									42,89	15,29	4,15	67,30	17,85	10,12	2,24	30,00

Sumber: Laporan Semester II, Triwulan IV Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Polewali Mandar, 2012 (diolah)

Tabel 3. Potensi produksi kakao pada beberapa cara pengendalian hama di Desa Batu Panga, Kecamatan Luyo, Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat per ha pada tahun 2012

No	Jenis pestisida	Produksi (ton/ha)	
		Sanitasi	Tanpa sanitasi
1.	Azadirachtin	3,31	2,56
2.	Sitronellal	2,44	2,00
3.	Bio Protector	2,39	1,89
4.	Asimbo	2,41	1,55
5.	Mimba + rerak	2,08	1,51
6.	Neem plus	1,91	1,49

Azadirachtin merupakan senyawa yang paling banyak terdapat dalam biji mimba. Satu gram biji mimba mengandung 2-4 mg azadirachtin. Senyawa ini tidak mematikan serangga secara langsung, tetapi melalui mekanisme menolak makan serta mengganggu pertumbuhan dan reproduksi serangga (Wowiling, 2004). Menurut Mordue dan Nisbet (2000), azadirachtin mempengaruhi serangga melalui berbagai macam cara, antara lain (1) menghambat perkembangan telur, larva, atau pupa, (2) menghambat pergantian kulit pada stadium larva, (3) mengganggu kopulasi dan komunikasi seksual serangga, (4) mencegah betina untuk meletakkan telur, (5) menghambat reproduksi, (6) toksik terhadap larva dan serangga dewasa, dan (7) mengurangi nafsu makan atau memblokir kemampuan makan. Hal yang sama juga didukung oleh Wiwin et al. (2008) yang menyatakan bahwa pestisida dari mimba cara kerjanya dapat mempengaruhi reproduksi dan perilaku OPT, dapat berperan sebagai penolak, penarik, *antifeedant*, menghambat perkembangan, dan racun perut maupun racun kontak serangga.

Untuk mengurangi bias pengukuran, penghitungan efisiensi ekonomis dan alokatif input (harga) berdasarkan pada produksi kakao kering yang telah dikoreksi potensi produksinya dengan faktor koreksi 70%. Pada perlakuan pengendalian hama kakao, sanitasi lahan sangat berperan untuk meningkatkan efektivitas pengendalian hama dengan pestisida nabati. Hal ini ditunjukkan oleh nilai efisiensi ekonomis (NFIO) yang lebih besar dan efisiensi alokatif input (OER) yang lebih kecil dibandingkan dengan semua perlakuan pengendalian hama dengan pestisida nabati tanpa sanitasi lahan maupun cara pengendalian yang dilakukan oleh petani setempat (Tabel 4).

Tabel 4. Biaya dan pendapatan usahatani kakao dengan pengendalian hama menggunakan sanitasi lahan dan pestisida nabati di Kabupaten Polewali Mandar per ha tahun 2012

No.	Uraian kegiatan	Satuan	Harga/ satuan (Rp.)	Sanitasi										Tanpa Sanitasi										Cara Petani					
				Azadirachtin		Stenomol		Bio-protector		Asambo		Himba+redek		Nemplus		Azadirachtin		Stenomol		Bio-protector		Asambo				Himba+redek		Nemplus	
				Volume	Mbi (Rp)	Volume	Mbi (Rp)	Volume	Mbi (Rp)	Volume	Mbi (Rp)	Volume	Mbi (Rp)	Volume	Mbi (Rp)	Volume	Mbi (Rp)	Volume	Mbi (Rp)	Volume	Mbi (Rp)	Volume	Mbi (Rp)	Volume	Mbi (Rp)	Volume	Mbi (Rp)	Volume	Mbi (Rp)
1)Baya :																													
a. Bahan																													
	- Pupuk (Urea, TSP, KCl, Zk)	paket	575,000	1	575,000	1	575,000	1	575,000	1	575,000	1	575,000	1	575,000	1	575,000	1	575,000	1	575,000	1	575,000	1	575,000	1	575,000	1	575,000
	- Pupuk kandang (1 paket)	kg	500	400	200,000	400	200,000	400	200,000	400	200,000	400	200,000	400	200,000	400	200,000	400	200,000	400	200,000	400	200,000	400	200,000	400	200,000	400	200,000
	- Bahan kimia/obat	cc	945	250	236,250	250	236,250	250	236,250	250	236,250	250	236,250	250	236,250	250	236,250	250	236,250	250	236,250	250	236,250	250	236,250	250	236,250	250	236,250
b. Tenaga Kerja																													
	(perempuan luas muda, perawatan, penangkaran, panen)	HOK	50,000	183	9,158,873	135	6,751,556	132	6,613,204	133	6,688,545	115	5,755,425	106	5,285,029	142	7,083,600	105	5,229,689	82	4,122,876	94	4,178,217	86	4,275,063	111	5,534,662	91	4,565,601
	c. Alat (penyusutan)	paket	100,000	1	100,000	1	100,000	1	100,000	1	100,000	1	100,000	1	100,000	1	100,000	1	100,000	1	100,000	1	100,000	1	100,000	1	100,000	1	100,000
	d. Sewa lahan/parit/sumbu	ha	2,000,000	1	2,000,000	1	2,000,000	1	2,000,000	1	2,000,000	1	2,000,000	1	2,000,000	1	2,000,000	1	2,000,000	1	2,000,000	1	2,000,000	1	2,000,000	1	2,000,000	1	2,000,000
	e. Pajak lahan/parit/sumbu	ha	150,000	1	150,000	1	150,000	1	150,000	1	150,000	1	150,000	1	150,000	1	150,000	1	150,000	1	150,000	1	150,000	1	150,000	1	150,000	1	150,000
	Total Biaya			12,183,873		9,776,556		9,638,204		9,693,545		8,780,425		8,318,029		10,108,600		8,254,689		7,147,876		7,263,217		7,300,063		8,559,063		7,590,601	
2)Penerimaan :																													
	a. Kakao (Rp)	kg	12,000	2,317	27,804,000	1,708	20,496,000	1,673	20,076,000	1,687	20,244,000	1,456	17,472,000	1,337	16,044,000	1,792	21,504,000	1,323	15,876,000	1,043	12,516,000	1,057	12,684,000	1,082	12,978,000	1,400	16,800,000	1,155	13,860,000
	b. Tanaman turunan (ladang dan pingir)	ha	2,250,000	1	2,250,000	1	2,250,000	1	2,250,000	1	2,250,000	1	2,250,000	1	2,250,000	1	2,250,000	1	2,250,000	1	2,250,000	1	2,250,000	1	2,250,000	1	2,250,000	1	2,250,000
4	Pendapatan kotor			30,054,000		22,746,000		22,336,000		22,494,000		19,722,000		18,294,000		23,754,000		18,126,000		14,766,000		14,934,000		15,728,000		19,050,000		16,110,000	
5	Pendapatan bersih			17,870,127		12,969,444		12,687,796		12,800,455		10,941,575		9,983,971		13,645,400		9,871,311		7,618,124		7,730,783		7,927,937		10,490,938		8,519,399	
6	Net Farm Income from Operation Ratio			59.46		57.02		56.83		56.91		55.48		54.58		57.44		54.46		51.59		51.77		52.06		55.07		52.88	
7	Effisiensi abisat (uang)/ Operating			40.54		42.98		43.17		43.09		44.52		45.42		42.56		45.54		48.41		48.23		47.94		44.93		47.12	
8	Expense Ratio			1.47		1.33		1.32		1.32		1.25		1.20		1.35		1.20		1.07		1.07		1.09		1.23		1.12	

Sanitasi atau kebersihan kebun membantu meningkatkan masuknya sinar matahari atau aliran udara, dan mencegah serta mengurangi masalah hama, penyakit, dan gulma sehingga dapat meningkatkan kesehatan tanaman dan merangsang perkembangan buah (Konam et al., 2009). Penerapan pengendalian hama PBK dan *Helopeltis* sp. dengan perpaduan sanitasi kebun dan penggunaan pestisida nabati berbahan aktif azadirachtin menghasilkan pendapatan bersih Rp. 17.870.127,-/ha/th, efisiensi ekonomis 59,46%, efisiensi alokatif input 40,54%, dan B/C rasio 1,47, yang artinya mempunyai kelayakan yang tinggi untuk dikembangkan dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil tersebut lebih tinggi dari pendapatan petani kakao di Kecamatan Lambadia, Kabupaten Kolaka pada tahun 2004, yaitu sebesar Rp 5.448.362,77,-/ ha/th (Sahara et al., 2004).

KESIMPULAN

Sanitasi lahan sangat berperan untuk meningkatkan efektivitas pengendalian hama dengan pestisida nabati karena membantu meningkatkan masuknya sinar matahari atau aliran udara sehingga dapat meningkatkan kesehatan tanaman dan merangsang perkembangan buah. Perpaduan sanitasi kebun dan penggunaan pestisida nabati berbahan aktif Azadirachtin menghasilkan pendapatan bersih Rp. 17.870.127,-/ha/tahun, efisiensi ekonomis 59,46%, efisiensi alokatif input 40,54%, dan B/C rasio 1,47 yang artinya mempunyai kelayakan yang tinggi untuk dikembangkan dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementerian Ristek dan Teknologi serta Kementerian Pertanian yang telah mendanai penelitian melalui Program Riset PKPP 2012, Ir. JT. Yuhono yang telah mengkoordinir pengumpulan data penelitian sosial ekonomi, Ir. Nurjanani, dan Ahyar, SP yang telah membantu pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Polewali Mandar. 2012. Laporan Semester II, Triwulan IV. Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Polewali Mandar, Sulawesi Barat.
- Ditjenbun. 2004. Statistik Perkebunan Indonesia. Direktorat. Jenderal Perkebunan. <http://ditjenbun.deptan.go.id/>. [28 Agustus 2012].
- Djunaedy A. 2009. Biopestisida sebagai pengendali organisme pengganggu tanaman (OPT) yang ramah lingkungan. Embryo. 6(1): 88-95.
- Grainge M and S Ahmed. 1988. Handbook of Plants with Pest Control Properties. New York: John Wiley and Sons. 470 p.
- Kay RD and WM Edwards. 1999. Farm Management. Mc Graw-Hill Companies. 489 p.
- Konam J, Y Namaliu, R Daniel dan D Guest. 2009. Pengelolaan Hama dan Penyakit Terpadu untuk Produksi Kakao Berkelanjutan. The University of Sydney. 36 hlm.
- Mordue AJ and AJ Nisbet. 2000. Azadirachtin from the neem tree *Azadirachta indica* : its action against insect. An. Soc. Entomol. 29(4): 615-632.
- Prakash A dan J Rao J. 1997. Botanical Pesticides in Agriculture. New York: Lewis Publisher. 461 p.

- Prijono D, Ji Sudiar dan Irmayetri. 2006. Insecticidal activity of Indonesian plant extracts against the cabbage head caterpillar *Crociodolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Pyralidae). J. ISSAAS. 12(1): 25-34.
- 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.
- Sahara D, Dahya dan A Syam. 2004. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tingkat Keuntungan Usahatani Kakao di Sulawesi Tenggara. Balai Pengkajian Teknologi Sulawesi Tenggara. <file:///C:/Users/Ideapad/Downloads/4116-6079-1-SM.pdf>. [Diunduh Tgl. 5 Juni 2014].
- Sulistiyowati E, YD Junianto, S Sukanto, S Wiryadiputra, L Winarto dan N Primawati. 2002. Analisis status penelitian dan pengembangan PHT pada pertanaman kakao. Risalah Simposium Nasional Penelitian PHT Perkebunan Rakyat. Bogor, 17-18 September 2002. Bagian Proyek PHT Tanaman Perkebunan. hlm. 161-176.
- Willis M, I W Laba, dan Rohimatun. 2013. Efektivitas insektisida sitronellal, eugenol, dan azadirachtin terhadap hama penggerek buah kakao *Conopomorpha cramerella* (Snell.). Bul. Littro. 24(1): 19-25.
- Wiwini S, R Murtiningsih, N Gunaeni dan T Rubiati. 2008. Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati dan Cara Pembuatannya untuk Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung. 203 hlm.
- Wowiling J. 2004. Pestisida nabati mimba (*Azadirachta indica* A.Juss) dalam pengendalian organisme pengganggu tumbuhan. Makalah Seminar Regional Teknologi Pertanian. <https://www.google.com/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=Jeaneke%20Wowiling.%20Pestisida%20nabati%20mimba%20dalam%20pengendalian%20organisme%20pengganggu%20tanaman>. 10 hlm. [Diunduh Tgl. 5 Juni 2014].

DISKUSI

Heri (Jakarta)

Tanya: Bagaimana membuat formula azadirachtin dari mimba sebagai pestisida nabati?

Jawab: Disampaikan tertulis

Sri Hardati

Tanya: 1. Berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk mengubah sistem pertanian konvensional yang telah parah ke sistem organik?
2. Bagaimana caranya agar petani percaya pada lembaga pendamping untuk mewujudkan pertanian organik?

Jawab: 1. Waktu yang diperlukan tergantung pada petaninya masing-masing serta petugas pendamping yang memberikan sosialisasi.
2. Semakin tinggi tingkat kesadaran petani dan pendekatan yang dilakukan lebih merakyat, mungkin waktu yang dibutuhkan bisa lebih singkat

Ermia (Balitro Bogor)

Tanya: a. Kenapa petani masih enggan menuju ke pertanian organik?
b. Berapa banyak produksi produk organik dibandingkan konvensional?

Jawab: a. Banyak faktor yang berpengaruh diantaranya perilaku petani sendiri yang sudah terlalu dimanja dengan pupuk buatan yang tinggal dibeli tanpa harus membuatnya terlebih dahulu.
b. Prinsip di petani pertanian organik lebih lambat dibandingkan pertanian konvensional

Mustafa

Tanya: Sebenarnya goal pertanian organik itu apa?

Jawab: Goal pertanian organik adalah : Menjaga keamanan dalam masyarakat karena tanpa pestisida