

HUBUNGAN ANTARA BURUH TANI DAN PENGGUNAAN PESTISIDA DI KALANGAN PETANI JERUK *TANGERINE* DI THAILAND: PELAJARAN BAGI INDONESIA

LINKAGE BETWEEN THE USE OF HIRED LABOR AND THE AMOUNT OF ESTICIDE APPLICATION AMONG TANGERINE FARMERS IN THAILAND: A LESSON FOR INDONESIA

Evi Irawan

Balai Penelitian Kehutanan Solo,
Jln. Jend. A. Yani – Pabelan, P.O. Box 295 Surakarta 57102
e-mail: evi_irawan@yahoo.com

ABSTRACT

Labor is often neglected in the studies of adoption of agricultural innovation even though it may hinder or facilitate the adoption. This research is to analyze the linkage between the use of hired labor and the amount of pesticides application based on a survey data of 160 tangerine farmers in Thailand. The result shows that there is a positive significant linkage between the use of hired labor and the amount of pesticide application. Main policy implication of this finding, especially in the Indonesian context, is that the target of integrated pest management extension or farmers field class should be broadened to include farmers as well as hired laborers.

Keywords: *Agricultural workers, Pesticide, Integrated Pest Management, Adoption innovation*

ABSTRAK

Tenaga kerja sering kali diabaikan dalam kajian-kajian adopsi inovasi pertanian meskipun ia dapat menjadi faktor penghambat atau pemungkin adopsi inovasi. Penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisis hubungan antara penggunaan buruh tani dan penggunaan pestisida dengan menggunakan data hasil survei petani jeruk tangerine di Thailand. Hasil analisis menunjukkan bahwa ada keterkaitan erat antara penggunaan buruh tani dan penggunaan pestisida. Implikasi kebijakan dari temuan ini, khususnya dalam konteks Indonesia, adalah bahwa sasaran penyuluhan teknologi pengendalian hama terpadu harus diperluas tidak hanya petani pemilik lahan tetapi juga buruh tani.

Kata Kunci: *Buruh tani, Pestisida, Pengendalian Hama Terpadu, Adopsi inovasi*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Sebagian ekonom berpendapat bahwa teknologi pertanian padat karya sangat berpeluang diadopsi oleh petani-petani yang berada di daerah yang berlimpah tenaga kerja, sedangkan teknologi padat modal sangat berpeluang diadopsi oleh petani-petani yang berada di daerah yang mengalami kelangkaan tenaga kerja. Hayami dan Ruttan¹ menawarkan *induced innovation theory* untuk menjelaskan adopsi teknologi dengan

menggunakan pendekatan harga relatif faktor-faktor produksi. Menurut teori tersebut, adopsi terhadap teknologi hemat tenaga kerja berpeluang terjadi pada saat harga tenaga kerja pertanian menjadi lebih mahal dibandingkan dengan modal atau teknologi padat modal. Namun, penerapan *induced innovation theory* untuk menjelaskan adopsi teknologi pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) perlu dilakukan secara hati-hati. Setidaknya ada dua alasan yang mendasari pernyataan tersebut, yaitu bahwa

tenaga kerja bukanlah faktor produksi homogen terutama dari aspek kualitas dan setiap teknologi pengendalian OPT memiliki karakteristik tertentu dan mensyaratkan tenaga kerja dengan kualitas tertentu. Kedua faktor tersebut mengindikasikan bahwa secara implisit ada biaya transaksi dalam proses adopsi teknologi atau inovasi. Naiknya harga relatif buruh tani terhadap harga pestisida tidak serta-merta menginduksi seorang petani untuk mengadopsi pestisida sebagai teknologi pengendali OPT. Demikian juga sebaliknya, meskipun harga relatif buruh tani lebih rendah dibanding pestisida, belum tentu menjadi insentif bagi petani untuk menggunakan atau mengadopsi teknologi pengendali OPT yang padat karya seperti teknologi pengendalian hama terpadu (PHT) yang lebih ramah terhadap lingkungan.

Pestisida merupakan teknologi pengendalian OPT yang tidak begitu kompleks dibandingkan dengan teknologi PHT. Selain mudah penerapannya, hasil dari penggunaan pestisida dapat segera diketahui dan biasanya efektif dalam meminimalkan atau bahkan mengeradikasi OPT yang tidak dikehendaki dalam produksi pertanian.^{2,3} Meskipun demikian, penggunaan pestisida sangat tidak dianjurkan dalam usaha tani. *Food and Agriculture Organization* (FAO) mencatat setidaknya terdapat 520 serangga, 150 jenis penyakit tumbuhan, dan 113 gulma telah resisten terhadap pestisida.⁴ Serangan wereng coklat (*Nilaparvata lugens*) yang terjadi pada akhir tahun 1970-an diduga kuat sebagai akibat dari penggunaan pestisida yang tidak tepat dan berlebihan pada usaha tani padi di Asia Tenggara.⁵

Rumusan Masalah

Anjuran penggunaan teknologi PHT telah digaungkan sejak tahun 1980-an, baik oleh pemerintah maupun organisasi dunia seperti Bank Dunia, *World Health Organization* (WHO), dan FAO. Meskipun demikian, adopsi teknologi PHT di kalangan petani masih sangat rendah. Hasil penelitian empiris terhadap petani padi di Indonesia menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata dalam hal penggunaan pestisida sebagai pengendali OPT antara petani-petani yang pernah dilatih tentang teknologi PHT melalui sekolah lapang petani (SLP) dan yang belum pernah mendapatkan pelatihan serupa.⁶ Hasil serupa juga

diperoleh di beberapa negara berkembang lainnya.³ Penjelasan yang diberikan, antara lain adalah lemahnya sistem penyuluhan,⁷ kompleksitas teknologi PHT,⁸ aksesibilitas terhadap pestisida,^{7,9} dan ketidakcocokan antara teknologi PHT yang ditawarkan oleh peneliti dan permasalahan atau kebutuhan yang dihadapi oleh petani.^{3,7,9} Dari penjelasan tersebut tampak sekali bahwa faktor tenaga kerja kurang mendapat perhatian meskipun memiliki peranan yang sangat penting. Tenaga kerja dapat menjadi faktor penghambat maupun pemungkin dalam pengadopsian suatu teknologi. Model teoretis analisis biaya dan manfaat yang dikembangkan oleh Beckmann dan Wesseler¹⁰ secara implisit mengindikasikan adanya hubungan positif antara penggunaan suatu teknologi pengendalian OPT dengan alokasi tenaga kerja yang diterapkan dalam suatu usaha tani. Petani yang mempekerjakan dirinya sendiri atau anggota keluarga lebih cenderung mengadopsi teknologi PHT dibandingkan petani yang mempekerjakan buruh tani karena adanya biaya transaksi.¹⁰ Namun, model teoretis tersebut belum menelisik lebih jauh hubungan antara penggunaan pestisida dan buruh tani. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan perspektif teoretis, khususnya dari aspek ekonomi biaya transaksi, dan sekaligus bukti empiris hubungan antara penggunaan pestisida dan buruh tani migran dengan menggunakan data dari hasil survei usaha tani jeruk *tangerine* di Chiang Mai Thailand. Hasil analisis tersebut selanjutnya dapat dijadikan pelajaran dalam meningkatkan adopsi teknologi PHT di kalangan petani di Indonesia.

Kerangka Konseptual Buruh Tani, Biaya Transaksi dan Penggunaan Pestisida

Adopsi dan difusi inovasi merupakan dua konsep yang berbeda, tetapi saling terkait. Konsep adopsi berkaitan dengan keputusan petani dalam hal menggunakan atau tidak menggunakan suatu inovasi pada suatu waktu tertentu. Sementara itu, konsep difusi berkaitan dengan penyebaran suatu inovasi di kalangan masyarakat tertentu yang biasanya mengikuti kurva *sigmoid*.¹¹ Penelitian tentang adopsi inovasi mengasumsikan bahwa suatu inovasi yang menjadi objek penelitian haruslah telah tersedia dan penelitian ditujukan untuk menganalisis faktor-faktor yang berpe-

ngaruh dalam pengadopsian suatu inovasi.¹² Fokus penelitian ini adalah adopsi inovasi dengan lebih memberikan tekanan pada hubungan antara buruh tani dan penggunaan pestisida. Untuk melihat hubungan tersebut secara teoretis perlu dibangun suatu model matematis yang menghubungkan variabel-variabel yang menjadi fokus penelitian.

Dimisalkan bahwa dalam melakukan pengendalian OPT petani dapat menggunakan tenaganya sendiri dibantu oleh anggota keluarga (L_f) atau merekrut buruh tani dari pasar tenaga kerja (L_m). Petani akan merekrut buruh tani jika biaya kesempatan (*opportunity cost*) tenaga kerja keluarga (w_f) lebih besar dari upah buruh tani (w_m). Jika diasumsikan bahwa w_f lebih tinggi sebesar γ persen daripada w_m , maka relasi antara upah buruh tani dan biaya kesempatan tenaga kerja keluarga dapat dituliskan sebagai berikut.

$$w_f = w_m(1 + \gamma) \quad (1)$$

Biaya buruh tani (w_m^{tc}) mencakup upah (w_m) dan biaya transaksi (tc_m). Munculnya tc_m disebabkan oleh keragaman buruh tani terutama dalam aspek kualitas, ketidakpastian produksi pertanian, dan biaya supervisi. Biaya transaksi meningkat seiring dengan kompleksitas teknologi (β). Selain itu, untuk mendapatkan buruh tani yang produktif dan tersedia dalam jumlah dan waktu yang tepat bukanlah pekerjaan mudah. Apapun teknologi yang diterapkan, setidaknya petani perlu mengorbankan waktu dan tenaganya di samping juga biaya pencarian atau dengan kata lain ada biaya transaksi yang harus ditanggung (tcc_m). Dengan mempertimbangkan hal-hal tersebut, biaya sesungguhnya yang dikeluarkan seorang petani jika mempekerjakan seorang buruh tani dapat ditulis sebagai berikut.

$$w_m^{tc}(\beta) = w_m + tc_m(\beta) + tcc_m \quad (2)$$

Jika produk marginal tenaga keluarga adalah a , produk marginal buruh migran b , dan biaya penerapan suatu teknologi pengendalian OPT adalah C_β , seorang petani akan lebih memilih mempekerjakan dirinya sendiri atau keluarga (L_f) jika kondisi (3) terpenuhi.

$$\frac{w_f + C_\beta}{a} < \frac{w_m^{tc}(\beta) + C_\beta}{b} \quad (3)$$

$$\frac{w_m(1 + \gamma) + C_\beta}{a} < \frac{w_m + tc_m(\beta) + tcc_m + C_\beta}{b}$$

Produktivitas merupakan salah satu faktor penting dalam perekrutan buruh tani karena hal ini terkait dengan tujuan komersial dari suatu usaha tani. Meskipun demikian, untuk mendapatkan informasi tentang produktivitas buruh tani bukanlah hal yang mudah dan murah. Produktivitas buruh tani biasanya baru diketahui setelah dipekerjakan atau *ex-post*, sedangkan produktivitas tenaga kerja keluarga lebih mudah diidentifikasi. Kondisi ini memberikan peluang bagi petani untuk mendapat informasi produktivitas tenaga keluarga sebelum dipekerjakan atau *ex-ante* sehingga memperkecil peluang kesalahan rekrutasi tenaga kerja.¹³ Atas pertimbangan ini, seorang petani, setidaknya *ex-ante*, dapat berekspektasi bahwa produktivitas tenaga keluarga lebih tinggi dari produktivitas buruh tani. Jika tenaga kerja keluarga lebih produktif sebesar persen maka $a = b(1 + \alpha)$ dan selanjutnya persamaan (3) dapat dimodifikasi menjadi:

$$\frac{w_m(1 + \gamma) + C_\beta}{b(1 + \alpha)} < \frac{w_m + tc_m(\beta) + tcc_m + C_\beta}{b}$$

$$\gamma w_m < \alpha(w_m + tc_m(\beta) + tcc_m + C_\beta) + tc_m(\beta) + tcc_m \quad (4)$$

$$\alpha > \frac{\gamma w_m - (tc_m(\beta) + tcc_m)}{w_m + tc_m(\beta) + tcc_m + C_\beta}$$

Persamaan (4) mengindikasikan syarat atau kondisi yang harus dipenuhi jika seorang petani mempekerjakan dirinya sendiri atau tenaga kerja keluarga terkait dengan penggunaan suatu teknologi tertentu yang direpresentasikan oleh β . Bagian kanan persamaan (4) menyarankan bahwa mempekerjakan dirinya sendiri atau keluarganya lebih menguntungkan petani meskipun $\gamma \square \alpha$ karena adanya biaya penerapan teknologi (C_β). Argumentasinya adalah bahwa untuk mendapat satu unit tambahan luaran (*output*) dengan menggunakan tenaga kerja keluarga diperlukan $\frac{\beta}{a}$ unit teknologi yang harus dipasang, sementara jika menggunakan buruh tani petani akan membutuhkan $\frac{\beta}{b}$ unit teknologi yang harus disediakan. Karena $\frac{\beta}{a} > \frac{\beta}{b}$, maka lebih menguntungkan bagi petani untuk mempekerjakan buruh lokal meskipun jika $\gamma \square \alpha$. Namun, jika upah buruh

Tabel 1. Definisi Operasional

Variabel	Satuan atau Unit	Definisi Operasional	Korelasi yang diharapkan
Variabel Tergantung			
1. Pestisida (y)	liter	Banyaknya pestisida yang digunakan petani dalam 1 tahun terakhir	
Variabel Bebas			
1. Umur (x_1)	tahun	Umur petani	+/-
2. Jenis Kelamin (x_2)		Jenis kelamin petani (1 = pria dan 0 = wanita)	+/-
3. Pendidikan Formal (x_3)	tahun	Lama tahun menempuh pendidikan formal	-
4. Pekerjaan Sampingan (x_4)		Pekerjaan lain yang dimiliki petani (1 = memiliki pekerjaan sampingan dan 0 = tidak memiliki)	+
5. Pengalaman Usaha Tani Jeruk Tangerine (x_5)	tahun	Lama tahun petani melakukan usaha tani jeruk <i>tangerine</i>	-
6. Pengetahuan tentang PHT (x_6)		Tingkat pengetahuan petani terhadap teknologi PHT (0 = tidak tahu sama sekali, 1 = rendah, 2 = sedang, dan 3 = tinggi)	-
7. Umur Tanaman (x_7)	tahun	Umur tanaman jeruk <i>tangerine</i>	+
8. Luas Lahan (x_8)	rai	Luas lahan usaha tani jeruk <i>tangerine</i>	+
9. Penggunaan Buruh Tani (x_9)	orang	Jumlah buruh tani yang dipekerjakan dalam usaha tani jeruk <i>tangerine</i>	+

tani ternyata jauh lebih murah dibandingkan biaya kesempatan tenaga kerja keluarga ($w_f \square w_m$), sangat dimungkinkan bahwa $\gamma \square \alpha$ sedemikian rupa sehingga menjadi disinsentif bagi petani untuk mempekerjakan dirinya sendiri atau keluarganya. Untuk menekan $tc_m(\beta)$ petani akan lebih memilih teknologi yang tidak begitu kompleks dan mampu memberikan hasil dengan segera seperti pestisida. Dari kerangka konseptual ini dapat diturunkan hipotesa sebagai berikut.

Hipotesis: Petani yang mempekerjakan buruh tani akan cenderung menggunakan pestisida sebagai pengendali OPT.

METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil survei yang dilakukan pada bulan September sampai dengan Oktober 2006 terhadap 160 petani jeruk *tangerine* di Kabupaten Fang, Provinsi Chiang Mai, Thailand. Lokasi tersebut dipilih karena merupakan sentra produksi jeruk *tangerine* dan termasuk salah satu pengguna pestisida terbesar di Thailand. Hasil penelitian terdahulu mengindikasikan bahwa usaha tani jeruk *tangerine* menyerap setidaknya

24% dari seluruh pestisida yang beredar di pasar domestik.¹⁴ Selain itu, buah jeruk umumnya dikonsumsi secara langsung tanpa melalui proses pengolahan pascapanen sehingga residu pestisida yang tertinggal pada kulit buah dapat berdampak negatif bagi kesehatan konsumen. Survei lapangan menunjukkan bahwa 48% buah segar yang dipasarkan di Thailand masih mengandung residu pestisida di atas ambang batas.¹⁴ Tambahan lain adalah bahwa jeruk merupakan tanaman yang sangat rentan terhadap berbagai macam OPT sehingga pengendalian OPT merupakan tahapan produksi yang krusial dan penuh risiko.

Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *simple random sampling* dan dipilih dari kerangka sampel yang berupa daftar petani jeruk *tangerine* yang telah mengikuti Sekolah Lapang PHT. Data yang dikumpulkan meliputi karakteristik petani, karakteristik usaha tani jeruk *tangerine*, penggunaan pestisida, penggunaan buruh tani, dan pengetahuan petani tentang teknologi PHT. Penjelasan lebih lanjut tentang definisi operasional variabel-variabel yang digunakan dalam model empiris disajikan pada Tabel 1.

Tabel 2. Alokasi Tenaga Kerja dalam Pengendalian OPT pada Usaha Tani Jeruk *Tangerine*

No.	Karakteristik Tugas	Tugas	N	Peluang Bersyarat Alokasi Tenaga Kerja		
				TKK	BT	TKK dan BT
1	Berulang	Pembersihan rontokan buah	26	0,54	0,04	0,42
	Tidak perlu keterampilan khusus	Pembersihan keong	12	0,58	0,17	0,25
	Dapat dimonitor	Pemangkasan	158	0,33	0,12	0,55
		Penyemprotan pestisida kimia sintetis	158	0,35	0,14	0,51
		Penyemprotan biopestisida	25	0,60	0,24	0,16
		Penyiangan manual	151	0,38	0,35	0,27
2	Jarang	Pembungkusan batang bawah	2	0,00	0,00	1,00
	Tidak perlu keterampilan khusus	Pemasangan penjebak hama	10	0,90	0,00	0,10
	Dapat dimonitor	Penyemprotan air	1	1,00	0,00	0,00
3	Berulang	Pemantauan OPT	152	1,00	0,00	0,00
	Perlu keterampilan khusus					
	Sulit dimonitor					
4	Jarang	Pemangkasan dan pembakaran cabang yang terinfeksi OPT	127	0,72	0,06	0,22
	Perlu keterampilan khusus	Pemusnahan tanaman yang terinfeksi parah oleh OPT	103	0,66	0,12	0,22
	Sulit dimonitor					

Keterangan: N = Jumlah responden, TKK = Tenaga Kerja Keluarga, BT = Buruh Tani

Sumber: Data primer, diolah

Data dikumpulkan oleh enumerator lokal melalui wawancara langsung dengan petani dengan berpedoman pada kuesioner semi berstruktur. Sebelum melakukan wawancara enumerator dilatih secara intensif oleh peneliti. Data yang terkumpul kemudian disunting dan diolah dengan menggunakan metode peluang bersyarat (*conditional probability*) untuk mengetahui pola pembagian kerja yang diterapkan petani pada aktivitas pengendalian OPT dan metode *ordinary least squares* (OLS) untuk mengestimasi faktor-faktor yang diduga berpengaruh terhadap penggunaan pestisida. Model empiris yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

$$y_i = \alpha + \sum_{n=1}^9 \beta_n x_{ni} + \varepsilon_i, \varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2) \quad (5)$$

i berarti responden ke- i , α adalah konstanta, β_n adalah parameter ke- n , x_n variabel ke- n , ε adalah

galat atau *error* dan $\varepsilon_i \sim N(0, \sigma^2)$ berarti bahwa galat berdistribusi normal dengan rerata 0 dengan nilai *variance* sebesar σ^2 .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Alokasi Tenaga Kerja dalam Pengendalian OPT

Penggunaan buruh tani pada usaha tani jeruk *tangerine* merupakan hal yang sangat lazim. Dari 160 petani responden, 93,13% petani mempekerjakan buruh tani. Dalam hal pengendalian OPT, petani mengalokasikan sumber daya tenaga kerja keluarga dan buruh tani mengikuti pola tertentu. Buruh tani cenderung dipekerjakan pada tugas-tugas yang mudah dimonitor dan tidak membutuhkan keterampilan khusus dalam pelaksanaannya. Selain itu, pada Tabel 2 terlihat

Tabel 3. Estimasi Model Empiris dengan OLS

Variabel	Koefisien		Standar Error
1. Umur (x_1)	-0,013		0,008
2. Jenis Kelamin (x_2)	0,309		0,394
3. Pendidikan Formal (x_3)	0,002		0,026
4. Pekerjaan Sampingan (x_4)	-0,150		0,172
5. Pengalaman Usaha tani Jeruk <i>Tangerine</i> (x_5)	-0,084		0,066
6. Pengetahuan tentang PHT (x_6)	-0,233	**	0,100
7. Umur Tanaman (x_7)	0,322	***	0,083
8. Luas Lahan (x_8)	0,063	***	0,008
9. Penggunaan Buruh Tani (x_9)	0,006	***	0,002
10. Konstanta (α)	6,738	***	0,634
Koefisien Determinan (R^2)	0,366		
F-test (9,134)	8,61	***	

Keterangan: Tanda *, **, dan *** berturut-turut mengindikasikan tingkat signifikansi 10%, 5%, dan 1%

Sumber: Data primer, diolah

nyata bahwa pemantauan OPT merupakan tugas yang sepenuhnya dikerjakan oleh petani sendiri atau anggota keluarganya. Hal lain yang menarik diamati adalah adanya kecenderungan untuk tidak mempekerjakan buruh tani tanpa adanya pengawasan dari petani atau anggota keluarganya. Nilai peluang bersyarat paling tinggi untuk alokasi tenaga kerja yang hanya terdiri atas buruh tani adalah 0,35; tepatnya pada tugas penyiangan manual. Temuan-temuan ini mengindikasikan bahwa dalam mempekerjakan buruh tani petani juga memperhitungkan biaya transaksi, khususnya biaya supervisi dan biaya ketidakpastian, disamping upah buruh.

Pengaruh Buruh Tani Terhadap Penggunaan Pestisida

Estimasi pengaruh variabel-variabel bebas terhadap variabel tergantung dilakukan dengan menggunakan metode OLS. Hasil estimasi yang ditampilkan pada Tabel 3 telah lolos uji spesifikasi model yang meliputi: uji heteroskedastisitas, uji multikolinieritas, uji F, uji *omitted variables*, dan uji normalitas. Nilai koefisien determinasi 0,366 mengindikasikan bahwa variasi data variabel-

variabel bebas hanya mampu menjelaskan 36,6% variasi data variabel tergantung. Meskipun demikian, hal ini bukan berarti bahwa model tersebut tidak bermanfaat. Greene¹⁵ menyatakan bahwa nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,366 untuk penelitian empiris ilmu sosial dengan data *cross-section* masih dapat diterima karena besaran koefisien determinasi lebih banyak ditentukan oleh banyaknya jumlah variabel bebas yang dimasukkan dalam model.

Hasil estimasi menunjukkan bahwa terdapat empat variabel yang secara statistik berbeda nyata, yakni variabel Pengetahuan tentang PHT (x_6), Umur Tanaman (x_7), Luas Lahan (x_8), dan Penggunaan Buruh Tani (x_9). Variabel x_6 , x_7 , x_8 , dan x_9 memiliki tanda korelasi sesuai dengan yang diharapkan, yakni negatif untuk variabel x_6 dan sisanya positif (Lihat Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antara variabel x_6 dan variabel y bersifat berlawanan arah yang berarti bahwa peningkatan nilai x_6 akan mengurangi penggunaan pestisida. Sementara itu, hubungan variabel y dengan variabel x_7 , x_8 , dan x_9 bersifat searah yang berarti bahwa jika ada

penambahan nilai pada variabel-variabel tersebut, akan meningkatkan penggunaan pestisida.

Nilai koefisien variabel x_6 adalah sebesar -0,233 dan secara statistik berbeda nyata dari nol pada tingkat signifikansi 5%. Hal ini berarti bahwa peningkatan pengetahuan petani sebesar satu level, misalnya dari tidak tahu (0) menjadi berpengetahuan rendah tentang PHT (1), akan mengurangi penggunaan pestisida sebesar 23,3%, *ceteris paribus*. Hal ini mengindikasikan bahwa petani yang memiliki pengetahuan PHT tampaknya lebih selektif dalam menggunakan pestisida. Program penyuluhan PHT atau SLPHT yang umumnya lebih menekankan pada penggunaan teknologi hayati, misalnya penggunaan musuh alami dari suatu OPT, tampaknya mampu menambah wawasan petani, terutama dalam memahami dampak negatif penggunaan pestisida terhadap kesehatan dan ekosistem.

Nilai koefisien variabel x_7 adalah sebesar 0,322 dan secara statistik berbeda nyata dari nol pada tingkat signifikansi 1%. Ini berarti bahwa apabila umur tanaman bertambah 1 tahun, penggunaan pestisida akan bertambah sebesar 32,2%, *ceteris paribus*. Temuan ini sesuai dengan karakteristik tanaman jeruk *tangerine* yang rentan terhadap OPT. Jungbluth¹⁶ menemukan bahwa peluang serangan OPT pada tanaman jeruk *tangerine* semakin membesar seiring dengan pertumbuhan tanaman, terutama pada saat tanaman mulai berbuah.

Sebagaimana diharapkan, koefisien variabel x_8 secara statistik berbeda nyata dari nol pada tingkat signifikansi 1% dan nilai koefisiennya adalah 0,063. Hasil estimasi ini dapat diinterpretasikan bahwa jika penambahan luas lahan sebesar 1 *rai* ($\approx 0,16$ ha), penggunaan pestisida akan meningkat sebesar 6,3%, *ceteris paribus*. Temuan ini sejalan dengan kondisi nyata di lapangan bahwa jumlah tanaman jeruk umumnya berkorelasi positif dengan luas lahan sehingga penggunaan pestisida akan cenderung meningkat seiring dengan perluasan lahan usaha tani.

Nilai koefisien variabel x_9 adalah sebesar 0,006 dan secara statistik berbeda nyata dari nol pada tingkat signifikansi 1%. Interpretasi dari nilai koefisien tersebut adalah bahwa penambahan satu orang buruh tani yang dipekerjakan dalam usaha tani jeruk *tangerine* dapat meningkatkan peng-

gunaan pestisida sebesar 0,6%, *ceteris paribus*. Temuan ini mengindikasikan bahwa faktor buruh tani berpengaruh pada penggunaan pestisida, walaupun dalam kasus usaha tani jeruk *tangerine* pengaruh tersebut bernilai kecil. Dengan memerhatikan temuan ini, hipotesis yang dirumuskan pada seksi kerangka konseptual dapat diterima. Dari perspektif teori ekonomi biaya transaksi temuan tersebut merupakan hal yang wajar. Buruh tani adalah pihak yang tidak memiliki kepentingan apapun atas keuntungan atau kerugian atas usaha tani yang dijalankan oleh petani sehingga ada insentif bagi mereka untuk melakukan tindakan-tindakan yang menguntungkan dirinya sendiri daripada untuk kepentingan petani. Sebagai contoh, dalam mengendalikan serangan busuk akar dan batang, jika petani menggunakan teknologi PHT, maka yang seharusnya dilakukan adalah memangkas atau mencabut batang tanaman yang telah terinfeksi dan menyingkirkannya dari lahan usaha tani atau jika perlu dibakar. Namun, jika petani mempekerjakan buruh tani, sangat mungkin terjadi jika buruh tani tersebut tidak hanya memangkas batang yang terinfeksi, tetapi juga batang yang sebenarnya masih sehat karena mereka paham benar bahwa petani akan sangat kesulitan atau setidaknya butuh waktu yang lama untuk dapat memastikan bahwa buruh tani tersebut hanya memangkas batang terinfeksi saja. Lain halnya jika petani menggunakan pestisida untuk mengendalikan OPT tanaman jeruk. Petani dengan mudah dapat mengawasi dan mengukur dengan tepat hasil pekerjaan buruh tani karena hasil penggunaan pestisida dapat diketahui dengan segera.

Hal lain yang dapat diperoleh dari hasil estimasi di atas adalah bahwa untuk mengurangi penggunaan pestisida secara efektif pemerintah dapat melakukan dua cara secara simultan. Kedua cara tersebut, yakni meningkatkan pengetahuan petani tentang PHT melalui penyuluhan atau SLPHT dan menjadikan buruh tani sebagai salah satu sasaran penyuluhan atau SLPHT.

Pelajaran Bagi Indonesia

Temuan yang diperoleh dari estimasi model empiris hubungan antara buruh tani dan penggunaan pestisida di kalangan petani jeruk *tangerine* tampaknya dapat menjadi pelajaran berharga bagi

Tabel 4. Pembagian Kerja dalam Kegiatan Produksi Usaha Tani

Kegiatan Produksi Usaha Tani	Dataran Rendah				Dataran Tinggi			
	Tenaga Kerja Keluarga (HOK)		Buruh Tani (HOK)		Tenaga Kerja Keluarga (HOK)		Buruh Tani (HOK)	
	Pria	Wanita	Pria	Wanita	Pria	Wanita	Pria	Wanita
1. Penyiapan lahan	16,83	1,20	16,71	2,40	14,88	1,65	16,75	0,14
2. Penanaman	1,43	3,74	0,29	11,29	6,10	1,25	3,99	2,37
3. Pemupukan	4,57	0,37	0,34	0,74	3,59	1,29	1,33	3,04
4. Penyiangan	2,26	5,34	0,97	14,09	3,59	1,29	1,33	3,04
5. Pengendalian hama dan penyakit	3,94	0,00	0,17	0,00	2,08	0,12	0,16	0,00
6. Pemanenan	2,09	2,31	5,14	9,89	6,00	1,70	2,56	3,89

Keterangan: HOK merupakan singkatan dari hari orang kerja (bekerja selama 8 jam)

Sumber: Goto²²

Indonesia, khususnya dalam memberikan penjelasan tentang masih rendahnya adopsi teknologi PHT di kalangan petani. Teknologi PHT telah lama diterapkan di Indonesia sejak diberlakukannya Instruksi Presiden (Inpres) Nomor 3 Tahun 1986. Penyebarluasan teknologi PHT di kalangan petani dilakukan melalui Sekolah Lapangan PHT (SLPHT). SLPHT merupakan suatu pendidikan orang dewasa yang menekankan pada belajar melalui pengalaman. Petani bersama-sama dengan penyuluh yang berperan sebagai fasilitator, belajar bersama tentang strategi pengendalian OPT sesuai dengan kondisi dan situasi yang dihadapi petani. Setelah mengikuti SLPHT petani diharapkan mampu mengendalikan OPT sesuai dengan kaidah PHT yang lebih menekankan pada keseimbangan ekosistem. Morse dan Buhler³ menyatakan bahwa pesan utama PHT pada dasarnya adalah meminimalkan penggunaan pestisida kimia sintetis dan hanya menggunakannya pada saat tidak ada teknologi alternatif yang mampu mengendalikan OPT. Hal penting yang patut dicatat adalah bahwa hingga saat ini buruh tani belum dijadikan sasaran SLPHT.

Sampai dengan tahun 2005 jumlah petani yang telah dilatih PHT melalui SLPHT telah mencapai lebih dari 1 juta orang petani.¹⁷ Biaya yang diperlukan untuk melatih satu orang petani padi di Indonesia diperkirakan mencapai US\$ 48.⁶ Namun, hasil penelitian Feder *et al.*⁶ menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nyata antara petani SLPHT dan petani non-SLPHT

dalam penggunaan pestisida. Temuan serupa juga didapatkan oleh Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) Gita Pertiwi pada petani kentang dan sayuran di dataran tinggi Dieng, Wonosobo. Apabila pada dekade 1990-an petani sayuran hanya menggunakan pestisida sebanyak 200 sampai 300 liter sekali semprot, pada tahun 2008 minimal 600 liter pestisida untuk sekali semprot.¹⁸ Bahkan, intensitasnya pun meningkat, yakni dari seminggu sekali menjadi 2 atau 3 hari sekali, khususnya pada musim hujan. Tambahan lain adalah bahwa impor pestisida di Indonesia menunjukkan peningkatan tajam. Pada tahun 2000 impor pestisida adalah sebesar US \$ 53.033, tetapi pada tahun 2010 nilai impor pestisida telah mencapai US \$ 95.136 atau secara rerata meningkat sebesar 13,23% per tahun.¹⁹ Galibnya, penggunaan pestisida di kalangan petani di Indonesia masih tinggi.

Mengacu pada temuan empiris di Thailand, masih tingginya penggunaan pestisida di Indonesia, tanpa mengabaikan faktor lain, kemungkinan terkait dengan pola pembagian kerja dan penggunaan buruh tani dalam kegiatan produksi usaha tani. Hasil sensus pertanian tahun 1993 menunjukkan bahwa jumlah rumah tangga tani gurem (menguasai lahan kurang dari 0,5 ha) adalah sebesar 51,9% dari total 20,8 juta rumah tangga tani. Jumlah ini meningkat menjadi 53,9% dari 24,9 juta rumah tangga tani pada tahun 2003.²⁰ Sementara itu, data BPS menunjukkan bahwa dari tahun 2004 sampai

dengan tahun 2009 jumlah buruh tani meningkat sebesar 42,61% atau 8,5% per tahun.²⁰ Data-data tersebut mengindikasikan dua hal, yakni sebagian besar petani di Indonesia tidak dapat lagi menggantungkan sumber pendapatannya dari usaha tani dan ketersediaan buruh tani cenderung berlimpah pada tingkat upah buruh yang relatif rendah. Akibatnya, petani-petani yang memiliki *opportunity costs* tenaga kerja yang tinggi dan kapasitas tenaga kerja keluarganya terbatas kemungkinan besar akan menggunakan buruh tani untuk menjalankan kegiatan produksi usaha tani yang dimilikinya. Temuan empiris di kawasan perdesaan di Kabupaten Malang, Jawa Timur dan Kabupaten Bantul, Yogyakarta²¹ serta Cianjur, Jawa Barat²² mengindikasikan hal tersebut. Penggunaan buruh tani dalam berbagai kegiatan produksi pertanian ternyata banyak ditemukan, baik di kalangan petani berlahan kurang dari 0,25 ha maupun yang berlahan lebih luas. Pada Tabel 4 tampak bahwa pola pembagian kerja pada usaha tani di dataran rendah dan dataran tinggi di Indonesia mengindikasikan adanya kemiripan pola pembagian kerja seperti halnya di Thailand.²² Buruh tani cenderung dipekerjakan pada kegiatan-kegiatan usaha tani yang mudah dipantau dan tidak membutuhkan keterampilan spesifik.

Dalam mempekerjakan buruh tani, seorang petani akan memperhitungkan upah dan biaya-biaya tambahan (biaya transaksi) yang kemungkinan besar dikeluarkan, seperti biaya pencarian buruh tani dan biaya supervisi. Jika petani memilih menggunakan teknologi pengendalian OPT yang kompleks seperti PHT, biaya supervisi akan membesar karena diperlukan waktu dan tenaga ekstra untuk memastikan bahwa teknologi PHT diterapkan dengan tepat, sesuai dengan kaidah PHT, dan mampu mengendalikan OPT pada tingkat yang tidak membahayakan tanaman usaha tani. Sementara itu, penggunaan teknologi pengendalian OPT yang relatif lebih mudah diterapkan, seperti pestisida, akan mempermudah supervisi dan hasilnya dapat segera diamati. Jika ditambah dengan kemudahan akses terhadap pestisida, terutama pestisida ilegal, sangatlah wajar apabila penggunaan pestisida di Indonesia masih tetap tinggi.

KESIMPULAN

- 1) Ada hubungan yang erat antara mempekerjakan buruh tani dan penggunaan pestisida di kalangan petani jeruk *tangerine* di Thailand. Penggunaan buruh tani dalam usaha tani cenderung meningkatkan biaya transaksi, seperti biaya rekrutasi dan supervisi, sehingga mendorong petani untuk memilih teknologi pengendalian OPT yang mampu memberi hasil dengan segera dan mampu menekan biaya transaksi.
- 2) Penggunaan pestisida cenderung berkurang jika petani memiliki pengetahuan yang memadai tentang teknologi PHT. Teknologi PHT yang menekankan pada penggunaan teknologi hayati kemungkinan besar mendorong petani untuk memahami agroekosistem, setidaknya pada lahan usaha taninya, sehingga membuka wawasan petani tentang dampak negatif penggunaan pestisida terhadap lingkungan dan kesehatan.
- 3) Temuan-temuan yang diperoleh dari penelitian empiris di Thailand, tampaknya memiliki relevansi dengan kondisi aktual di Indonesia. Beberapa hasil penelitian terdahulu mengindikasikan bahwa penggunaan pestisida di kalangan petani masih tetap tinggi meskipun telah dilakukan upaya penyuluhan dan penyelenggaraan SLPHT. Dengan melihat data statistik buruh tani di Indonesia, tampaknya ada keterkaitan antara buruh tani dan penggunaan pestisida. Selain itu, kemudahan akses terhadap pestisida, khususnya pestisida ilegal, turut mendorong petani tetap menggunakan pestisida dalam mengendalikan OPT pada usaha taninya.

SARAN

Dalam upaya mengurangi ketergantungan petani terhadap pestisida, pemerintah perlu meningkatkan pengetahuan petani dan buruh tani tentang PHT. Target penyuluhan dan atau SLPHT perlu diperluas dengan mencakup petani pemilik lahan dan buruh tani. Selain itu, perlu juga dibuat regulasi tentang buruh tani, khususnya yang berkaitan dengan pengendalian OPT.

DAFTAR PUSTAKA

- ¹Hayami, Y. and V.W. Ruttan. 1985. *Agricultural Development: An International Perspective*, 2nd Edition. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- ²Cowan, R. and P. Gunby. 1996. Sprayed to Death: Path Dependence, Lock-in and Pest Control Strategies. *The Economic Journal*, 106: 521–542.
- ³Morse, S. and W. Buhler. 1997. IPM in Developing Countries: the Danger of an Ideal. *Integrated Pest Management Reviews*, 2: 175–186.
- ⁴Food and Agriculture Organization (FAO). 1995. *Dimensions of Need: an Atlas of Food and Agriculture*. Rome: FAO.
- ⁵Kenmore, P.E. et al. 1984. Population Regulation of the Rice Brown Planthopper (*Nilaparvata lugens* Stal) within Rice Fields in the Philippines. *Journal of Plant Protection in the Tropics*, 1: 19–37.
- ⁶Feder, G., R. Murgai, and J.B. Quizon. 2004. Sending Farmers Back to School: The Impact of Farmer Field Schools in Indonesia. *Review of Agricultural Economics*, 26(1): 45–62
- ⁷Waibel, H. and J.C. Zadoks. (Eds.). 1996. Institutional Constraints to IPM. *Papers presented at the XIIIth International Plant Protection Congress*. The Hague, July 2–7, 1995. Hannover: Institute of Horticultural Economics
- ⁸Grieshop, J.I., F.G. Zalom, and G. Miyao. 1988. Adoption and Diffusion of Integrated Pest Management Innovations in Agriculture. *Bulletin of the Entomological Society of America*, 72–78
- ⁹Orr, A. 2003. Integrated Pest Management for Resource-Poor African Farmers: Is the Emperor Naked? *World Development*, 31(5): 831–845
- ¹⁰Beckmann, V. and J. Wesseler. 2003. How Labour Organization May Affect Technology Adoption: An analytical Framework Analysing the Case of Integrated Pest Management. *Environment and Development Economics*, 8: 437–450
- ¹¹Feder, G. and D.L. Umali. 1993. The Adoption of Agricultural Innovations: a Review. *Technological Forecasting and Social Change*, 43: 215–239.
- ¹²Colman, D. and T. Young. 1989. *Principles of agricultural economics: Markets and prices in less developed countries*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- ¹³Ben-Porath, Y. 1980. The F-Connection: Families, Friends, and Firms and the Organization of Exchange. *Population and Development Review*, 6: 1–30
- ¹⁴Thapinta, A. and P.F. Hudak. 2000. Pesticide Use and Residual Occurrence in Thailand. *Environmental Monitoring and Assessment*, 60:103–114.
- ¹⁵Greene, W. 2003. *Econometric Analysis*, 5th Edition. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall.
- ¹⁶Jungbluth, F. 1996. *Crop Protection Policy in Thailand: Economic and Political Factors Influencing Pesticide Use*. Pesticide Policy Project Publication Series No. 5, December 1996, pp. 29–33. University of Hannover.
- ¹⁷Martono, E. 2006. SLPHT Sebagai Lembaga Pemberdayaan Petani. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 2(1): 1–5.
- ¹⁸ Researchers Say Toxic Pesticides Poisoning Indonesia's Farmers (<http://www.thejakartaglobe.com/health/researchers-say-toxic-pesticides-poisoning-indonesias-farmers/359999>, diakses pada tanggal 2 Agustus 2010)
- ¹⁹ <http://www.fao.org/corp/statistiks/en/> diakses pada tanggal 2 Agustus 2010.
- ²⁰<http://www.bps.go.id> diakses pada tanggal 2 Agustus 2010.
- ²¹Kano, H. 1984. Sistem Pemilikan Tanah dan Masyarakat Desa Di Jawa Pada Abad XIX. Dalam Sediono M.P. Tjondronegoro dan Gunawan Wiradi (Peny.). *Dua Abad Penguasaan Tanah: Pola Penguasaan Tanah Pertanian di Jawa dari Masa ke Masa*. Jakarta: PT. Gramedia dan Yayasan Obor Indonesia, pp.120
- ²²Goto, J. 2003. Options and Limitations for Enhancement of Livelihoods in Marginal Upland Areas of Java. Paper presented at *International Symposium Alternative Approaches to Enhancing Small-Scale Livelihoods and Natural Resources Management in Marginal Areas: Experience in Monsoon Asia*, 29–30 October 2003, United Nations University, Tokyo, Japan