

LAMA PAJANAN ORGANOFOSFAT TERHADAP PENURUNAN AKTIVITAS ENZIM KOLINESTERASE DALAM DARAH PETANI SAYURAN

Hana Nika Rustia^{1*}, Bambang Wispriyono², Dewi Susanna², Fitra N. Luthfiah²

1. Bidang Kesejahteraan Sosial, Pusat Pengkajian Pengolahan Data dan Informasi, Sekretariat Jenderal DPR RI, Jakarta 10270, Indonesia
2. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, Depok 16424, Indonesia

^{*})E-mail: meetme_hana@yahoo.com

Abstrak

Pestisida golongan organofosfat bersifat menghambat aktivitas enzim kolinesterase di dalam tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara lamanya pajanan organofosfat terhadap aktivitas enzim kolinesterase dalam darah petani. Penelitian dilakukan pada anggota Gabungan Kelompok Tani Kelurahan Campang pada tahun 2009 menggunakan desain studi potong-lintang dan pengambilan sampel dengan metode sampel acak sederhana (56 responden). Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara dan pengukuran kolinesterase dalam darah responden menggunakan Livibond Cholinesterase Test Kit AF267. Hasil penelitian menunjukkan seluruh responden mengalami keracunan dengan proporsi 71,4% keracunan ringan dan 28,6% keracunan sedang. Hasil analisis uji bivariat dengan uji *chi-square* menunjukkan tidak ada hubungan yang bermakna secara statistik antara lama pajanan (lama bekerja sebagai petani penyemprot, lama menyemprot per minggu, dan waktu terakhir menyemprot) terhadap tingkat keracunan. Dibutuhkan peran pemerintah dalam memberikan pendidikan dan pelatihan bagaimana menggunakan pestisida secara aman dan pentingnya alat pelindung diri untuk menurunkan tingkat keracunan pengguna pestisida.

Abstract

Organophosphate Pesticide Exposure Effects toward Inhibition of Blood Cholinesterase Activity among Vegetable Farmers. Organophosphate pesticides can inhibit blood cholinesterase in human body. This study aimed to find relationship between length of exposure of organophosphate pesticides with cholinesterase enzyme activity in the farmers' blood. The study was conducted at the Joint Farmers Group in Kelurahan Campang year 2009 using cross-sectional study design and sampling by the simple random sampling method (56 respondents). Data collection was carried out by interview and blood cholinesterase was measured using the Livibond Cholinesterase Test Kit AF267. Results showed that 100% farmers were poisoned, with 71.4% suffer from light-over-exposure and 28.6% moderate-over exposure. Bivariate test analysis using *chi-square* test showed that there are no statistically significant relationship between the length of exposure (year of working as pesticide farmer, spraying time per week, and the last time spraying) with poisoning level (over-exposure probable and serious-over exposure). It takes the role of government to educate and trained farmers how to use pesticide safely and the importance of personal protective equipment to reduce the poisoning level.

Keywords: cholinesterase level, pesticide, pesticide poisoning

Pendahuluan

Senyawa organofosfat bersifat tidak stabil sehingga dari segi lingkungan senyawa ini lebih baik daripada organoklorin. Akan tetapi, senyawa organofosfat lebih bersifat toksik terhadap hewan-hewan bertulang belakang dibanding organoklorin karena dapat mempengaruhi sistem syaraf dengan cara menghambat aktivitas enzim kolinesterase dalam tubuh (*acetylcholinesterase*).¹ Kolinesterase adalah enzim (suatu bentuk dari katalis

bilogik) di dalam jaringan tubuh yang berperan untuk menjaga agar otot-otot, kelenjar-kelenjar dan sel-sel syaraf bekerja secara terorganisir dan harmonis. Jika aktivitas kolinesterase jaringan tubuh secara cepat sampai pada tingkat yang rendah, akan berdampak pada Bergeraknya serat-serat otot secara sadar dengan gerakan halus maupun kasar. Petani dapat mengeluarkan air mata akibat mata yang teriritasi serta mengalami gerakan otot yang lebih lambat dan lemah.²

Pada tahun 1996, data Departemen Kesehatan tentang monitoring keracunan pestisida organofosfat dan karbamat pada petani penjamah pestisida organofosfat dan karbamat di 27 propinsi Indonesia menunjukkan 61,8% petani mempunyai aktivitas kolinesterase normal, 1,3% keracunan berat dan 26,9% keracunan ringan. Pestisida jenis insektisida organofosfat dan karbamat paling banyak digunakan petani dalam membasmi serangga. Selain itu, pestisida jenis ini mudah dimonitor dengan mengukur kadar kolinesterase darah. Karena itu, Departemen Kesehatan mengukur kadar kolinesterase dalam darah untuk memonitor keracunan pestisida di tingkat petani.³

Frekuensi penyemprotan serta tingginya volume pestisida yang digunakan menunjukkan adanya peranan yang menentukan dari pestisida ini terhadap produksi tanaman sehingga pestisida ini tidak dapat dilepaskan dari penanaman sayuran. Terlebih, sebagian besar petani melakukan penyemprotan sendiri (terutama yang lahan garapannya kecil) dan memiliki alat penyemprot sendiri sehingga mereka mempunyai keleluasaan untuk melakukan penyemprotan.⁴ Oleh karena itu, petani sayuran memiliki risiko yang tinggi keracunan pestisida.

Permenaker No.Per-03/Men/1986 pasal 2 ayat 2a menyebutkan bahwa untuk menjaga efek yang tidak diinginkan,⁵ maka dianjurkan supaya tidak melebihi empat jam per hari dalam seminggu berturut-turut bila menggunakan pestisida. Tenaga kerja yang mengelola pestisida tidak boleh mengalami paparan lebih dari 5 jam sehari dan 30 jam dalam seminggu. Sementara WHO (1996) menetapkan lama penyemprotan terpajan pestisida saat bekerja selama 5-6 jam per hari dan setiap minggu harus dilakukan pengujian kesehatan, termasuk kadar kolinesterase dalam darah.⁶

Ukuran lama pajanan dapat dihitung berdasarkan lamanya waktu kerja dikali frekuensi penyemprotan. Waktu kerja adalah lamanya waktu yang diperlukan untuk bekerja dengan pestisida, sedangkan frekuensi penyemprotan ialah kekerapan melakukan penyemprotan dengan pestisida. Semakin lama waktu kerja yang digunakan dan semakin sering penyemprotan, maka akan semakin besar kemungkinan untuk terpajan oleh pestisida. Pekerja yang bekerja dalam jangka waktu cukup lama dengan pestisida akan mengalami keracunan menahun. Artinya makin lama bekerja maka akan makin bertambah jumlah pestisida yang terabsorpsi dan mengakibatkan menurunnya aktivitas kolinesterase dan masa kerja dapat dijabarkan secara spesifik berdasarkan lamanya pajanan. Sedangkan ukuran lama waktu bekerja dinyatakan sebagai lama waktu seseorang bekerja sebagai petani sayuran. Seseorang yang bekerja di lingkungan yang mengandung pestisida semakin besar kemungkinan untuk terjadinya pajanan oleh pestisida, sehingga semakin besar pula kemungkinan untuk terjadinya

keracunan, disebabkan karena banyak kontak dan menghirupnya.⁷

Kabupaten Tanggamus merupakan salah satu Daerah Tingkat II Propinsi Lampung, Indonesia. Seluas 96.647 Ha dari 335.661 Ha luas lahannya dimanfaatkan untuk pertanian.⁸ Kecamatan Gisting merupakan satu dari 28 kecamatan di Kabupaten Tanggamus dengan Kelurahan Campang sebagai salah satu kelurahan yang mata pencaharian utama masyarakatnya adalah petani sayuran.

Sayuran merupakan tanaman yang memiliki nilai ekonomis tinggi, umur yang relatif singkat, namun peka terhadap hama dan penyakit. Hama yang paling banyak menyerang adalah serangga yang utamanya dikendalikan dengan insektisida, dimana organofosfat adalah kelompok sebagai salah satu golongan terbesarnya. Dari 229 bahan aktif yang terdaftar di Komisi Pestisida pada tahun 1996, terdapat 23 bahan aktif insektisida organofosfat dan lebih dari 40% diantaranya termasuk kelas Ia (*extremely hazardous*) dan (*highly hazardous*) menurut klasifikasi WHO.⁹

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara lamanya pajanan pestisida organofosfat terhadap aktivitas enzim kolinesterase.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan studi analitik observasional dengan disain penelitian yang digunakan adalah *cross-sectional* (potong lintang). Waktu pelaksanaan penelitian adalah bulan April–Juni 2009 di Kelurahan Campang, Kecamatan Gisting, Kabupaten Tanggamus, Lampung.

Populasi studi pada penelitian ini adalah seluruh petani sayuran penyemprot pestisida yang tergabung dalam Gabungan Kelompok Tani Kelurahan Campang. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode sampel acak sederhana. Perhitungan sampel dilakukan dengan menggunakan rumus sampel estimasi proporsi pada sampel acak sederhana dengan presisi mutlak,¹⁰ sehingga didapatkan jumlah sampel minimum sebanyak 56 sampel. Sebagai antisipasi untuk kemungkinan terjadinya *drop out* ketika pelaksanaan penelitian, maka sampel dibulatkan menjadi 60 petani. Namun, jumlah responden yang memungkinkan untuk dianalisis sebanyak 56 responden.

Data yang diambil adalah data faktor lamanya pajanan organofosfat. Lama pajanan ini diukur menggunakan variabel lama waktu menyemprot per minggu, lama bekerja, dan waktu terakhir menyemprot. Lama waktu menyemprot per minggu adalah frekuensi menyemprot per minggu dikalikan lama waktu satu kali menyemprot. Lama bekerja merupakan seberapa lama responden tersebut berprofesi sebagai petani penyemprot sayuran menggunakan pestisida (pengalaman kerja). Waktu

terakhir menyemprot dianggap waktu terakhir dimana petani melakukan penyemprotan sampai batas waktu dilakukannya wawancara yang diasumsikan sebagai waktu kontak terakhir dengan pestisida.

Pengumpulan data dilakukan bersama petugas Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan (BBTKL) dan Pemberantasan Penyakit Menular (PPM) Jakarta bekerja sama dengan Dinas Kesehatan Kabupaten Tanggamus dan Dinas Kesehatan Propinsi Lampung.

Variabel dependen yang diamati adalah aktivitas kolinesterase sampel darah petani yang diukur dengan alat Livibond Cholinesterase Test Kit AF267 dengan teknik yang disederhanakan yang sesuai untuk pemeriksaan kolinesterase darah di lapangan. Teknik ini mungkin dilakukan karena temperatur di lapangan tidak lebih dari 45 °C dan tidak kurang dari 10 °C, dan selama pelaksanaan tidak terdapat variasi suhu yang signifikan (lebih dari 2 °C). Sebelum test pada responden, larutan indikator dan larutan substrat terlebih dahulu diuji menggunakan darah normal dari individu sehat yang tidak terpapar organofosfat.

Variabel independen adalah lama dan dosis pajanan yang didapatkan melalui wawancara menggunakan instrumen kuesioner. Wawancara dilakukan oleh empat mahasiswa Departemen Kesehatan Lingkungan FKM UI dan petugas Dinas Kesehatan Kabupaten Tanggamus.

Analisis univariat bertujuan untuk melihat distribusi frekuensi masing-masing variabel, baik dependen (aktivitas kolinesterase dalam darah petani) maupun independen (lama pajanan). Distribusi frekuensi disajikan dalam bentuk tabel. Pemilihan penyajian data dan uji hipotesis bergantung kepada normal tidaknya sebaran data. Oleh karena itu, uji normalitas data dilakukan secara analitik dengan uji normalitas Kolmogorov-Smirnov (jumlah sampel >50 sampel) terhadap setiap variabel yang memiliki data numerik yang akan diuji bivariat (lama bekerja, lama pajanan, dan waktu menyemprot terakhir). Kriteria normal terpenuhi jika nilai $P > 0,05$. Uji normalitas digunakan sebagai dasar pengelompokan variabel (kategorisasi).

Analisis bivariat untuk melihat hubungan antara aktivitas kolinesterase (kategorik) dengan variabel independen yang telah dikategorikan menggunakan uji *chi-square*.

Hasil dan Pembahasan

Aktivitas kolinesterase pada anak-anak dan orang dewasa atau umur diatas 20 tahun mempunyai perbedaan, baik dalam keadaan tidak bekerja dengan pestisida organofosfat maupun selama bekerja dengan pestisida organofosfat. Umur yang masih muda dibawah 18 tahun merupakan kontra indikasi bagi tenaga kerja

dengan organofosfat karena akan memperberat terjadinya keracunan atau menurunnya aktivitas sangat penting untuk dapat lebih mudah menyerap perkembangan ilmu pengetahuan, termasuk pengertian akan bahaya-bahaya yang dapat terjadi akibat pemaparan pestisida, hingga perkembangan teknologi. Tidak terdapatnya responden yang berusia dibawah 18 tahun menunjukkan tidak adanya bias dari segi umur.

Tabel 1 menunjukkan distribusi karakteristik responden. Dari segi tingkat pendidikan persentase responden yang tamat SD, tamat SMP dan tamat SMU tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Sebanyak 38 responden (67,9%) menyatakan bahwa mereka tidak pernah mendapatkan penyuluhan. 39 orang responden (69,6%) mengatakan bahwa mereka memiliki kebiasaan merokok.

Tabel 2 menunjukkan distribusi aktivitas kolinesterase dalam darah responden. Keracunan tingkat ringan dialami oleh 40 orang responden (71,4%) sedangkan keracunan tingkat sedang dialami oleh 16 orang responden (28,6%). Tidak ada responden yang mengalami keracunan tingkat berat.

Bentuk distribusi data dapat diketahui dari nilai Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov. Ketiga variabel yang diukur, masing-masing memiliki nilai uji 0,00 yang berarti, distribusi data variabel lama bekerja, lama pajanan per minggu, dan waktu terakhir menyemprot bersifat tidak normal sehingga kategorisasi ketiganya dilakukan berdasarkan nilai median dengan frekuensi (Tabel 3).

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden

Karakteristik Individu	Jumlah	%
Tingkat Pendidikan		
Tidak tamat SD	4	7
Tamat SD	20	35,1
Tamat SMP	17	29,8
Tamat SMU	15	26,3
Pernah mendapatkan penyuluhan		
Ya	18	32,1
Tidak	38	67,9
Kebiasaan merokok		
Ya	39	69,6
Tidak	17	30,4

Tabel 2. Distribusi Aktivitas Kolinesterase dalam Darah Responden

Aktivitas Kolinesterase	Jumlah	%
Normal ($\geq 75\%$)	0	0
Keracunan ringan ($<75\% - \geq 50\%$)	40	71,4
Keracunan sedang ($<50\% - \geq 25\%$)	16	28,6
Keracunan berat ($<25\%$)	0	0
Total	56	100

Catatan: Pengelompokan berdasarkan acuan dari WHO³

Tabel 3. Distribusi Faktor Risiko Lama Pajanan pada Responden

Variabel	Mean	Median	Modus	Standar Deviasi	Min-Maks	95% CI
Lama Bekerja (tahun)	15,2	11	10	11,8	1,00–50,00	11,80–18,15
Lama Pajanan per minggu (jam/hari)	7	4	4	8,3	0,25–42,00	4,82– 9,34
Waktu Terakhir Menyemprot (hari)	6,4	4	1	7,5	0,00–30,00	4,40– 8,41

Tabel 4 menjelaskan faktor risiko lama pajanan responden. Jumlah responden yang sudah bekerja lebih dari 11 tahun sebanyak 28 orang (50%). Sebanyak 35 responden (62,5%) memiliki lama waktu pajanan lebih dari 4 jam. Serta sebanyak 31 responden (55,4%) memiliki waktu terakhir menyemprot lebih dari 4 hari. Hubungan ketiga variabel tersebut terhadap tingkat keracunan disajikan pada Tabel 5.

Pengetahuan seseorang tentang suatu objek akan mempengaruhi sikapnya terhadap objek tersebut dan selanjutnya sikap seseorang tentang suatu objek akan dapat mempengaruhi perilaku seseorang yang berkaitan dengan objek tersebut.¹¹ Dengan pengetahuan yang luas tentang pestisida beserta bahayanya, para petani akan bertingkah laku baik sehingga dapat terhindar dari bahaya yang diakibatkan pestisida. Pengetahuan tentang penggunaan pestisida secara aman pada kegiatan pertanian, akan bermanfaat bagi orang yang menggunakan pestisida itu sendiri, juga masyarakat luas dan lingkungan secara umum.

Saat ini, pendidikan dasar yang diwajibkan adalah 9 tahun atau sampai tingkat SLTP. Jumlah petani yang mencapai bangku pendidikan SLTP adalah sebanyak 56,1%. Rendahnya tingkat pendidikan petani ini dapat menjadi berpengaruh terhadap tingkat pengetahuan terhadap penanganan dan penggunaan pestisida. Pengetahuan tentang tindakan sebelum melakukan penyemprotan tersebut meliputi, penggunaan aturan sesuai label, cara mencampur, tindakan setelah menyemprot yang sesuai dengan ketentuan. Ketiga hal tersebut dapat mengurangi keracunan pada petani.

Menyadari bahwa pestisida adalah racun dan mengingat pengetahuan masyarakat pada umumnya dan petani pada khususnya mengenai pestisida terbatas, maka penyuluhan tentang pestisida perlu diadakan. Hasil analisis menunjukkan bahwa petani yang mengatakan telah mendapat penyuluhan mengenai pestisida hanya sebanyak 32,1% sedangkan sisanya tidak pernah. Dari hasil tersebut dapat diasumsikan bahwa penyuluhan belum berjalan secara efektif sehingga semua petani belum memiliki pemahaman yang jelas mengenai bahaya pestisida sehingga penyuluhan yang melibatkan seluruh petani secara berkala dibutuhkan.

Hal lain yang terkait dengan karakteristik individu adalah kebiasaan merokok. Pada asap rokok, terkandung berbagai senyawa, diantaranya tar dan nikotin yang ternyata mempunyai pengaruh terhadap kolinesterase¹².

Tabel 4. Distribusi Faktor Risiko Lama Pajanan Responden

Lama Pajanan	Jumlah	(%)
Lama bekerja		
≤11 tahun	28	50
>11 tahun	28	50
Lama pajanan per minggu		
<4 jam	21	37,5
≥4 jam	35	62,5
Waktu terakhir menyemprot		
≥4 hari yang lalu	31	55,4
<4 hari yang lalu	25	44,6

Sebanyak 69,6% petani yang diteliti mempunyai kebiasaan merokok dengan jumlah rokok per hari rata-rata sebanyak 11 batang. Konsumsi terbanyak adalah 32 batang per hari, dan terendah 4 batang per hari. Sebanyak 30,4% petani sisanya tidak memiliki kebiasaan merokok. Pada petani yang memiliki kebiasaan merokok dapat terjadi bias karena terdapat kesimpangsiuran sumber paparan yang mengakibatkan penurunan aktivitas kolinesterase.

Dari hasil uji kolinesterase dalam darah yang dilakukan terhadap petani penyemprot sayuran di Kelurahan Campang, seluruh responden yang diperiksa mengalami keracunan atau penurunan aktivitas kolinesterase dalam darah hingga di bawah 75%. Proporsi keracunan tersebut terbagi menjadi keracunan ringan sebesar 71,4% dan keracunan sedang sebesar 28,6%.

Hasil ini jauh lebih tinggi dibandingkan proporsi kejadian pada penelitian di Kota Metro, Lampung terhadap petani penyemprot hama pada tahun 2004, yaitu sebesar 74%.¹³ Prevalensi ini juga lebih besar dibandingkan dengan penelitian Suryamah terhadap petani perkebunan di Kabupaten Bandung mendapatkan angka kejadian keracunan sebesar 73,5%.¹⁴

Penurunan aktivitas kolinesterase hingga di bawah 75% merupakan *biological marker* (biomarker) keracunan senyawa golongan organofosfat. Tingginya prevalensi keracunan yang dilihat dari hasil pengukuran aktivitas kolinesterase dalam darah ini dapat menjadi indikator tingginya pajanan pestisida golongan organofosfat pada petani. Senyawa organofosfat dalam jumlah masuk melalui berbagai jalur (inhalasi, ingesti, dan absorpsi), terdistribusi dan bekerja menghambat aktivitas enzim kolinesterase dalam tubuh (*acetylcholinesterase* (AChE)), yaitu enzim yang bertanggung jawab sebagai destruksi

dan terminasi aktivitas biologis pada *neurotransmitter acetylcholine*.¹⁵

Petani yang menunjukkan keracunan ringan berdasarkan hasil uji kolinesterase sebaiknya menghentikan aktivitas menyemprot pestisida golongan organofosfat selama dua minggu. Pada petani yang keracunan, jika tidak mengalami kontak keracunan selama lebih dari 2 minggu diperkirakan kadar kolinesterasenya (melalui pemeriksaan *Tintometer Kit* dengan perangkat uji Lovibond) telah kembali naik. Hal ini dilakukan agar memberikan kesempatan kepada tubuh untuk mengembalikan kadar kolinesterase kembali normal. Petani dengan keracunan sedang sebaiknya menghentikan seluruh aktivitas yang berhubungan dengan insektisida yang biasa dilakukan, dan jika timbul gejala keracunan segera lakukan pemeriksaan. Lama waktu istirahat ini didasarkan pada beberapa studi terdahulu, diantaranya studi kasus-kontrol mengenai pengaruh istirahat terhadap aktivitas kolinesterase yang mendapatkan hasil bahwa aktivitas kolinesterase dapat pulih kembali dalam dua minggu tanpa bekerja (menyemprot), dengan perincian 61,1% pulih dalam satu minggu dan 32,4% pulih dalam dua minggu.¹⁶ Organofosfat merupakan antikolinesterase yang bersifat *irreversible* dalam penghambatan enzim melalui mekanisme yang disebut sebagai *aging*. Proses *aging* disebabkan oleh dealkilasi dari *dialkylphosphorylated enzyme intermediates*.¹² Oleh karena itu, perbaikan dapat timbul apabila penyemprot diistirahatkan selama beberapa minggu sehingga tubuh dapat mensintesis kembali enzim kolinesterase agar aktivitasnya kembali naik. Kolinesterase dalam plasma memerlukan waktu 3 minggu untuk kembali normal, sedangkan dalam sel darah merah membutuhkan waktu 2 minggu.¹²

Penelitian yang dilakukan oleh Raini menunjukkan kadar kolinesterase $\geq 75\%$, rata-rata subjek membutuhkan waktu pemulihan kembali 1 minggu, sedangkan kadar kolinesterase yang $\leq 62,5\%$ memerlukan waktu 2 minggu pemulihan.¹⁶ Pemeriksaan secara rutin perlu dilakukan untuk memonitor tingkat keracunan pestisida. Pemajanan yang terus-menerus dikhawatirkan dapat menimbulkan gejala keracunan yang lebih parah atau menimbulkan efek kronis di kemudian hari. Pajanan terhadap

insektisida dalam konsentrasi yang tinggi setelah beberapa bulan pajanan dapat menimbulkan efek pada fungsi *neurobehavioral*, kognitif, dan *neuromuscular*, serta kerusakan organ neurologis lainnya, hingga menyebabkan koma dengan tidak adanya refleks, tremor.¹⁵

Hasil uji menunjukkan aktivitas kolinesterase berdasarkan warna sampel pada kontrol adalah 62,5% (termasuk kelompok keracunan ringan). Akan tetapi, pada teknik yang disederhanakan (*simplified technique*), tidak perlu untuk menunggu warna sampel kontrol mencapai angka bacaan 100%, yang harus diperhatikan hanya waktu tunggu yang telah ditentukan berdasarkan suhu di lapangan.¹⁷

Hasil penelitian rata-rata lama menyemprot per minggu adalah 7 jam. Dengan lama menyemprot terlama adalah 42 jam per minggu dan lama menyemprot terpendek adalah 0,25 jam per minggu. WHO mensyaratkan lama bekerja di tempat kerja yang berisiko keracunan pestisida, yaitu 5 jam per hari atau 30 jam per minggu.³ Dari 56 petani yang diteliti, terdapat 2 petani yang memiliki lama semprot melebihi persyaratan, yaitu selama 30 jam dan 42 jam per minggu. Oleh karena itu, pada petani yang memiliki lama waktu menyemprot melebihi syarat yang ditetapkan Depkes RI perlu mendapatkan teguran atau sanksi atas pelanggaran yang dilakukan.

Batas waktu lama menyemprot yang diperbolehkan tersebut juga perlu disosialisasikan pada para petani. Selain dapat mengurangi kejadian keracunan, hal ini juga dapat mengurangi penggunaan pestisida secara berlebihan. Batas lama waktu yang diperbolehkan untuk penyemprotan juga harus disertai pemakaian alat pelindung diri yang sesuai.

Proporsi petani keracunan sedang yang memiliki lama waktu menyemprot per minggu lebih dari atau sama dengan 4 jam (31,4%) lebih besar daripada proporsi petani keracunan sedang yang memiliki lama waktu menyemprot per minggu kurang dari 4 jam (23,8%) (Tabel 5). Hasil penelitian rata-rata terakhir menyemprot

Tabel 5. Beda Proporsi Faktor Risiko Lama Pajanan berdasarkan Tingkat Keracunan Responden

Var	Aktivitas Kolinesterase				OR (95% CI)	p
	Keracunan Ringan		Keracunan Sedang			
	n	%	n	%		
Lama Bekerja						
≤ 11 tahun	22	78,6	6	21,4		
> 11 tahun	18	64,3	10	35,7	2 (0,6– 6,7)	0,37
Waktu Terakhir Menyemprot						
≥ 4 hari	24	77,4	7	22,6		
< 4 hari	16	64,0	9	36,0	1,9 (0,6–6,2)	0,42
Lama Pajanan per minggu						
< 4 jam/hari	16	76,2	5	23,8		
≥ 4 jam/hari	24	68,6	11	31,4	1,5 (0,4–5)	0,76

adalah 6,53 hari yang lalu dengan waktu terakhir menyemprot terpendek adalah 0 hari dan waktu terakhir menyemprot terpanjang adalah 30 hari yang lalu. Waktu penyemprotan terakhir dianggap sebagai waktu kontak terakhir dengan pestisida. Pada petani yang keracunan, jika tidak mengalami kontak keracunan selama lebih dari 2 minggu diperkirakan kadar kolinesterasanya (melalui pemeriksaan Tintometer Kit) telah kembali naik. Dari 56 petani yang diteliti, terdapat 11 petani yang memiliki waktu semprot terakhir lebih dari 14 hari (2 minggu) yang lalu, namun berdasarkan hasil uji kolinesterase, kesebelas petani tersebut masih mengalami keracunan.

Proporsi petani keracunan sedang yang memiliki waktu menyemprot terakhir kurang dari 4 hari yang lalu (36,0%) lebih besar daripada proporsi petani keracunan sedang yang memiliki waktu menyemprot terakhir lebih lama atau sama dengan 4 hari yang lalu (22,6%). Sementara itu, hasil analisis bivariat dengan uji *chi-square* menunjukkan nilai kemaknaan $>0,05$, yang artinya tidak terdapat hubungan yang bermakna antara waktu terakhir menyemprot dengan tingkat keracunan (Tabel 5). Penelitian lain yang menghubungkan waktu menyemprot terakhir dengan kejadian keracunan menemukan hubungan yang bermakna antara kontak terakhir dengan penurunan aktivitas kolinesterase. Penelitian tersebut diantaranya Simbolon dengan nilai $p = 0,021$ yang berarti bahwa waktu kontak terakhir dengan pestisida yang lama akan memberikan pengaruh yang besar terhadap penurunan aktivitas kolinesterase.¹³ Penelitian lainnya, yaitu Suryamah (2006) yang menemukan nilai $p < 0,05$ dengan *odd ratio* 5,8 yang berarti bahwa petani yang melakukan kontak terakhir ≤ 2 minggu mempunyai risiko sebesar 5,8 kali untuk mengalami keracunan dibandingkan dengan petani yang melakukan kontak terakhir > 2 minggu yang lalu.¹⁴ Penelitian Suhenda juga menemukan adanya hubungan yang signifikan antara waktu penyemprotan terakhir dengan kolinesterase darah petani dengan nilai $p < 0,05$. Petani yang melakukan penyemprotan terakhir 3 minggu dan > 4 minggu lalu cenderung normal.¹⁸

Hasil penelitian rata-rata lama bekerja dalam 15,2 tahun dengan lama bekerja adalah 50 tahun dan lama bekerja adalah 1 tahun. Lama bekerja merupakan lama waktu petani penyemprot sayuran. Lama waktu bekerja sebagai penyemprot mempengaruhi lama pajanan yang menahun (kronis).

Hasil yang sama juga memaparkan bahwa proporsi keracunan pada petani yang berpengalaman kerja lebih dari 3 tahun (71,1%) jauh lebih besar dibandingkan dengan proporsi keracunan pada petani yang berpengalaman kerja kurang dari 3 tahun (35,8%), atau dengan kata lain petani penyemprot yang mempunyai lama kerja lebih dari 3 tahun dalam menangani pestisida cenderung mendapat risiko terpapar lebih besar dari

petani yang berpengalaman kerja kurang dari 3 tahun.¹⁹ Hal ini disebabkan lamanya kontak dengan pestisida selama bertahun-tahun. Semakin lama petani menjadi penyemprot, kontak dengan pestisida pun akan semakin lama dan risiko keracunan pestisida pun semakin tinggi.

Proporsi petani dengan lama bekerja lebih dari 11 tahun (35,7%) lebih besar daripada petani dengan lama bekerja kurang dari atau sama dengan 11 tahun. Namun, hasil analisis bivariat dengan uji *chi-square* menunjukkan nilai $p > 0,005$, artinya tidak ada hubungan yang bermakna antara lama bekerja dengan tingkat keracunan.

Simpulan

Keseluruhan responden (petani) penelitian ini mengalami keracunan pestisida golongan organofosfat, baik yang mengalami keracunan ringan maupun keracunan sedang. Analisis hubungan masing-masing faktor risiko berdasarkan lama pajanan (lama bekerja sebagai petani penyemprot, lama menyemprot per minggu, dan waktu terakhir menyemprot) terhadap tingkat keracunan (keracunan sedang dan keracunan ringan) menunjukkan tidak adanya hubungan yang bermakna secara statistik (nilai $p > 0,05$).

Tingginya tingkat keracunan pestisida golongan organofosfat pada petani penyemprot sayuran di Kelurahan Campang merupakan masalah kesehatan yang serius. Terlebih, para petani yang mengalami keracunan tersebut menganggap gejala keracunan yang mereka alami sebagai suatu hal yang biasa yang mungkin diakibatkan karena lelah saat bekerja. Melihat kondisi tersebut, kesadaran dan peningkatan kepedulian petani akan bahaya yang mereka alami perlu segera dilakukan. Usaha dapat dilakukan melalui penyuluhan yang bersifat intensif, komprehensif, dan terus-menerus disertai dengan pelatihan cara aplikasi yang baik dan pentingnya penggunaan alat pelindung diri yang lengkap, karena dikhawatirkan rendahnya tingkat pendidikan pada sebagian petani menyebabkan penyerapan akan informasi penting yang ingin disampaikan saat penyuluhan tidak dapat terserap dengan baik. Penyuluhan kepada petani dapat dilakukan antara lain dalam pertemuan-pertemuan petani di tingkat wilayah kerja penyuluhan pertanian (WKPP) oleh para penyuluh pertanian lapangan (PPL) dari Dinas Pertanian setempat. Para petani yang keracunan, sebaiknya menjalani istirahat (tidak berhubungan dengan pestisida) selama minimal dua minggu agar kadar kolinesterase kembali normal. Asupan makanan dengan gizi yang baik juga dapat mempercepat proses pemulihan petani dari kondisi keracunan.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengukur sejauh mana tingkat keracunan pestisida pada petani sayur penyemprot pestisida dalam wilayah dan populasi

yang lebih luas sehingga didapatkan gambaran sebaran keracunan yang terjadi dan dapat juga diangkat variabel-variabel lain yang mungkin berperan sebagai faktor risiko yang penting dan belum diketahui.

Daftar Acuan

1. Sastroutomo SS. *Pestisida: Dasar-dasar dan Dampak Penggunaannya*. Bandung: PT. Gramedia Pustaka Utama, 1992.
2. Ditjen PPM & PLP. *Pemeriksaan Cholinesterase Darah dengan Tintometer Kit*. Departemen Kesehatan RI, Jakarta, 1994.
3. Raini, M. *Toksikologi Pestisida dan Penanganan Akibat Keracunan dan Penanganan Akibat Keracunan Pestisida*. Media Litbang Kesehatan Vol. XVII No. 3, 2007. Departemen Kesehatan, Jakarta, Indonesia, 2007.
4. Suwindoro, W. Pengaruh pestisida terhadap lingkungan. *Lingkungan dan Pembangunan* 1993: 13:233–246.
5. WHO. *Biological Monitoring of Chemical Exposure in the Workplace*. Geneva: World Health Organization, 1996.
6. Departemen Tenaga Kerja. Permenaker No. Per-03/Men/1986 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Tempat Kerja yang Mengelola Pestisida.
7. Sartono. *Racun dan Keracunan*. Jakarta: Widya Medika, 2002.
8. BPS & Bappeda Provinsi Lampung. *Lampung dalam Angka 2007*. Kerjasama Badan Pusat Statistik dan Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (Bappeda) Provinsi Lampung. Lampung: CV Lima Saudara, 2007.
9. Manuwoto S, Prijono D. *Praktek Pertanian yang Baik dalam Pengendalian Mutu dan Keamanan Pangan*. Bandung: Pergizi Pangan Indonesia, PAPTI dan IPB, 2000.
10. Ariawan, I. *Besar dan Metode Sampel pada Penelitian Kesehatan*. Depok: Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia, 1998.
11. Notoatmodjo, S. *Promosi Kesehatan dan Ilmu Perilaku*. Jakarta: Rineka Cipta, 2007. Hal 146–148:249.
12. Prabowo K. *Hubungan antara Karakteristik Individu dan Pekerjaan dengan Aktivitas Cholinesterase Darah pada Petani Pengguna Pestisida di Kabupaten Bandung Tahun 2001*. Tesis. FKM UI, Depok, Indonesia. 2002.
13. Simbolon, BH. *Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Penurunan Kadar Kolinesterase Darah Akibat Penggunaan Pestisida pada Petani Penyemprot Hama Tanaman di Kota Metro Propinsi Lampung Tahun 2004*. Tesis. Program Pascasarjana IKM UI, Depok, Indonesia, 2004.
14. Suryamah, Y. *Analisis Pemajanan Pestisida dengan Tingkat Keracunan Pestisida pada Petani Perkebunan di Kabupaten Bandung Tahun 2006*. Skripsi. FKM UI, Depok, Indonesia, 2006.
15. Klaassen CD, Watkins JB. *Casarett & Doull's: Essentials of Toxicology*. USA: McGraw-Hill Companies, 2003, Hal 333–347:467.
16. Raini M, Dwiprahasto I, Sukasediati N. Pengaruh istirahat terhadap aktivitas Cholinesterase petani penyemprot pestisida organofosfat di Kecamatan Pacet Jawa Barat. *Buletin Penelitian Kesehatan* 2004; 32(3):105–111.
17. The Lovibond®. *Cholinesterase Test Kit AF267 (412670) Instruction*. Specified by: WHO Technical Information Sheet No. 356, 1967. Salisbury, UK: 2000.
18. Suhenda D. *Karakteristik Individu, Waktu Penyemprotan Terakhir, Pengetahuan, Perilaku, dan Kadar Cholinesterase Darah Petani di Kabupaten Subang Tahun 2006*. Skripsi. FKM UI, Depok, Indonesia, 2006.
19. Sumirat F. *Hubungan Karakteristik, Pengetahuan, dan Tindakan Petani Penyemprot Teh dengan Kadar Cholinesterase Darah Petani di Kecamatan Taraju Kabupaten Tasikmalaya, Jawa Barat Tahun 2003*. Skripsi. FKM UI, Depok, Indonesia, 2003.