

## **RESIDU PESTISIDA PADA BIJI KAKAO INDONESIA DAN PRODUK VARIANNYA, SERTA UPAYA PENANGGULANGANNYA**

### ***Pesticide Residue on Indonesian Cocoa Beans and Its Variant Products, and The Efforts to Solve The Problem***

Soekadar Wiryadiputra<sup>1\*)</sup>

<sup>1)</sup>Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia, Jl. PB. Sudirman No. 90, Jember, Indonesia

<sup>\*)</sup>Alamat penulis (*Corresponding Author*) : soekadar@yahoo.com

Naskah diterima (*received*) 18 September 2012, disetujui (*accepted*) 25 Oktober 2012

#### **Abstrak**

Saat ini Jepang telah memberlakukan batas maksimum residu pestisida pada bahan makanan sangat ketat, termasuk yang bahan bakunya berasal dari biji kopi maupun kakao. Pada komoditas kakao dan produk-produknya hendaknya hal ini diantisipasi agar kakao Indonesia mampu bersaing di pasar global. Salah satu keunggulan itu adalah terbebasnya biji kakao Indonesia dari residu pestisida. Banyaknya jenis pestisida di Indonesia yang diperbolehkan untuk digunakan pada komoditas kakao sangat mengkhawatirkan. Sampai dengan tahun 2011, sebanyak lebih dari 290 nama dagang pestisida dengan jumlah bahan aktif sekitar 70 jenis, diijinkan untuk digunakan pada pertanaman kakao. Hal ini belum termasuk jenis pestisida yang digunakan di dalam gudang untuk tujuan fumigasi dan sterilisasi gudang. Keadaan ini akan memberi peluang penggunaan pestisida yang tidak rasional dan pada gilirannya akan menimbulkan dampak negatif, termasuk residunya dalam biji dan produk kakao. Kasus ditemukannya residu pestisida 2,4-D pada biji kakao yang diekspor ke Jepang memberikan peringatan dini akan munculnya residu pestisida pada biji kakao Indonesia, sehingga harus diantisipasi cara penanggulangannya. Beberapa cara menanggulangi terjadinya residu pestisida pada biji dan produk kakao diuraikan dalam tulisan ini.

**Kata kunci:** kakao, residu pestisida, batas maksimum residu, LD-50, sertifikasi kakao, biji kakao.

#### **Abstract**

*At the moment, Japan has implemented a stricter new rule for maximum residue limits of pesticides for food and beverages, including for coffee and cocoa. For cocoa and its products, it should be anticipated that Indonesian cocoa must be able to compete in global market, and free from pesticide residue was one of superior characters which is one of consumers demand. A lot of pesticides permitted to be used on cocoa in Indonesia is worrying. In 2011, more than 290 trade names of pesticide belonging to about 70 active ingredients have been registered for cocoa. It excluded several pesticides used in the warehouse for fumigation and sterilization. This fact will give chance to apply pesticides irrationally and furthermore will cause negative side effect on environment as well as on cocoa product. A case on 2,4-D residue which reaches to maximum residue limits in cocoa bean and its products exported to Japan was early warning for Indonesian cocoa and should be responded*

*seriously by Indonesian government and should be looked for solving the problems. Several recommendations for anticipation of pesticide residue on cocoa are discussed in this paper.*

**Key words:** *cocoa, pesticide residue, maximum residue limits, LD-50, cocoa certification, cocoa bean.*

## PENDAHULUAN

Tanaman kakao memiliki cukup banyak jenis pengganggu, baik dari golongan hama, penyakit maupun tumbuhan pengganggu atau gulma. Dari golongan hama, lebih dari 1400 spesies hewan berasosiasi dengan tanaman kakao (Entwistle, 1972). Namun yang benar-benar menjadi organisme tumbuhan pengganggu (OPT) utama diperkirakan tidak lebih dari 10 spesies hewan. Untuk di Indonesia, OPT utama pada kakao antara lain adalah hama penggerek buah kakao (PBK, *Conopomorpha cramerella*), hama penghisap buah dan pucuk (*Helopeltis* spp., *Pseudodoniella laensis*, *Amblypelta theobromae*), penyakit busuk buah (*Phytophthora palmivora*), dan penyakit pembuluh kayu (*VSD, vascular streak dieback = Oncobasidium theobromae*). Metode pengendalian OPT tanaman kakao yang disarankan adalah menggunakan filosofi pengelolaan hama terpadu (PHT), namun demikian karena teknik pengendalian non-pestisida masih belum efektif, maka pengendalian dengan pestisida masih menjadi andalan pekebun kakao. Sampai dengan saat ini (data sampai dengan tahun 2011) jumlah nama dagang pestisida yang terdaftar di Kementerian Pertanian untuk komoditas kakao adalah lebih dari 290 merk dagang, dengan jumlah bahan aktif sebanyak sekitar 70 bahan aktif (Kementerian Pertanian, 2011).

Cukup banyaknya jenis pestisida yang disarankan untuk digunakan pada kakao di Indonesia merupakan hal yang sangat mengkhawatirkan dari aspek dampak negatifnya. Sebagaimana diketahui dampak negatif penggunaan pestisida antara lain

adalah : 1) Terjadinya kekebalan terhadap OPT sasaran, 2) Munculnya ledakan atau epidemi OPT sekunder yang sebelumnya kurang penting, 3) Berdampak buruk atau mematikan jenis-jenis organisme bukan sasaran, 4) Bahaya adanya residu pestisida pada produk yang dilindungi maupun pada lingkungan, dan 5) Berbahaya langsung pada pengguna/aplikator maupun lingkungan. Namun demikian segi positif dari penggunaan pestisida apabila digunakan secara benar adalah ; 1) Hanya pestisida yang memberikan cara pengendalian praktis untuk menurunkan tingkat kerusakan tanaman hingga di bawah ambang ekonomi, 2) Pestisida memiliki cara kerja kuratif yang cepat dan mudah dilihat untuk mencegah kerusakan mencapai ambang ekonomi, 3) Penggunaan pestisida menawarkan kisaran yang luas untuk tujuan penggunaan dan metode aplikasi dari berbagai macam keadaan OPT, dan 4) Secara ekonomi beberapa pestisida masih dinilai murah dan seringkali menghasilkan nilai finansial yang tinggi (Metcalf, 1975).

Salah satu dampak negatif penggunaan pestisida yang kurang bijaksana adalah bahaya adanya residu pestisida pada produk tanaman yang dilindungi maupun pada lingkungan sekitar. Produk tanaman kakao Indonesia, biji keringnya digunakan sebagai bahan baku untuk menghasilkan produk hilir dengan berbagai varian maupun produk antara (*intermediate products*), sebagian besar diekspor ke negara-negara maju. Negara pengimpor biji kakao umumnya sangat peduli terhadap aspek kesehatan maupun lingkungan. Oleh karena itu adanya residu bahan berbahaya sangat diperhatikan.

Jepang yang merupakan salah satu pengimpor produk kakao dari Indonesia, sangat ketat memberlakukan residu bahan berbahaya, khususnya dari bahan agrokimia pestisida. Tulisan ini mengulas masalah residu pestisida pada produk kakao di Indonesia dan alternatif solusi mengatasinya. Hal ini sangat penting bagi prospek pasar kakao Indonesia di pasar global mengingat berbagai negara pengimpor kakao saat ini sangat peduli terhadap masalah residu pestisida, karena berkaitan dengan kesehatan konsumen di negara tersebut.

### **Pestisida yang Digunakan pada Kakao di Indonesia**

Pestisida yang diperbolehkan untuk digunakan pada suatu jenis tanaman atau produk di Indonesia harus didaftarkan dan dimintakan izin kepada Kementerian Pertanian Republik Indonesia, dalam hal ini pada Direktorat Pupuk dan Pestisida, Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian. Hanya pestisida yang telah terdaftar dan atau memperoleh izin Menteri Pertanian yang boleh diedarkan, disimpan dan digunakan dalam wilayah Republik Indonesia. Pestisida yang telah terdaftar dan memperoleh izin dari Menteri Pertanian disusun dalam 'Buku Pestisida Pertanian', yang lazim dikenal dengan 'buku hijau' dan diperbaharui setiap tahun (Kementerian Pertanian, 2011).

Pada komoditas kakao, cukup banyak jenis pestisida yang terdaftar dan diijinkan untuk digunakan. Bahkan cukup sulit untuk memilih beberapa pestisida yang paling efektif dan efisien untuk digunakan dalam mengendalikan OPT utama. Pada lampiran 1 memaparkan jenis-jenis pestisida yang terdaftar dan diijinkan untuk digunakan dalam pengendalian hama, penyakit, dan gulma pada kakao, serta sebagai bahan perangsang tumbuh buah kakao, menurut Kementerian Pertanian yang tercantum pada

buku hijau terbitan terakhir (2011). Hasil penelitian survei pestisida pada kakao yang dilaksanakan pada tahun 2011 di semua sentra produksi kakao di Indonesia menunjukkan bahwa mayoritas (95%) petani kakao di Indonesia menggunakan pestisida dalam budidaya kakaonya. Jenis insektisida (racun hama) dan herbisida (racun rumput/gulma) adalah yang paling banyak digunakan oleh pekebun (Rutherford *et al.*, 2011). Kondisi ini diduga disebabkan belum tersedianya cara pengendalian lain non-pestisida untuk hama kakao yang efektif dan efisien serta mudah terjangkau oleh pekebun kakao. Sementara itu masalah hama merupakan faktor pembatas produksi yang sangat dirasakan. Kehilangan produksi kakao karena serangan hama sangat tinggi, terutama oleh hama penggerek buah kakao, yang dapat mencapai lebih dari 80% (Wardoyo, 1981; Wiryadiputra, 2000).

Penggunaan herbisida yang berlebihan di beberapa kebun kakao diduga berkaitan dengan kebutuhan tenaga kerja yang cukup banyak untuk mengendalikan gulma secara konvensional, yang dilakukan dengan cara mekanis menggunakan cangkul maupun sabit. Prestasi kerja petani untuk menyanggulma secara mekanis sangat rendah dibanding kepemilikan lahan kakao mereka, sehingga pekebun mencari cara yang lebih efisien dengan aplikasi herbisida. Kajian yang dilakukan di kebun petani kakao Sulawesi menunjukkan penggunaan herbisida yang cukup tinggi, yaitu mencapai 94% dari jumlah petani kakao yang disurvei (Anonim, 2009). Hal ini juga terjadi pada petani kopi rakyat, yang sebagian besar mengandalkan herbisida untuk menanggulangi masalah gulma di kebun kopinya (Wiryadiputra, 2005).

Di dalam daftar nama pestisida yang terdiri 294 nama dagang sebagaimana dirinci dalam buku hijau (Kementerian Pertanian, 2011) belum tercantum jenis-jenis pestisida yang biasa digunakan pada gudang penyim-

panan kakao, baik pada perusahaan pengekspor maupun pada pedagang besar. Beberapa pestisida yang tercantum dalam buku hijau tersebut untuk mengendalikan Penyakit Busuk Buah (*Phytophthora palmivora*), Penyakit Cendawan Akar Putih (*Rigidophorus lignosus*), Jamur Upas (*Upasia salmonicolor*), Penyakit Pembuluh Kayu (*Vascular Streak Dieback = VSD = Oncobasidium theobromae*), Hama pengisap buah dan pucuk (*Helopeltis* spp.), Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella*), Hama Ulat Kilan (*Hyposidra talaca*), Gulma berdaun lebar (*Broad leaves*), Gulma Berdaun Sempit (*Grasses*), Gulma Teki (*Sedges*), Gulma Alang-alang (*Imperata*

*cylindrica*), dan untuk meningkatkan hasil buah (Zat Pengatur Tumbuh). Padahal hasil survei menunjukkan bahwa dalam gudang biasanya pengekspor maupun pedagang besar mengaplikasikan pestisida untuk tujuan fumigasi maupun sterilisasi gudang. Adapun jenis-jenis pestisida yang banyak digunakan di gudang penyimpanan kakao sebagaimana tercantum pada Tabel 1 (Rutherford *et al.*, 2011). Dijelaskan lebih lanjut bahwa untuk tujuan fumigasi produk kakao, khususnya untuk biji kakao kering yang akan diekspor, jenis pestisida yang digunakan adalah fumigan *aluminium phosphid* dan *methyl bromide*.

Pada Tabel 1 belum tercantum jenis-jenis pestisida yang biasa digunakan pada

Tabel 1. Jenis pestisida yang digunakan pada gudang penyimpanan kakao pada perusahaan eksportir maupun pedagang besar kakao di Indonesia

Table 1. Pesticides used in cocoa warehouses of cocoa exporters and cocoa big traders in Indonesia

No	Jenis Pestisida <i>Kind of pesticide</i>		Nilai LD-50 <i>LD-50 value</i> (mg/kg = ppm)	Kategori Pestisida menurut GHS <i>Category of pesticide based on GHS</i>
	Nama Dagang <i>Trade name</i>	Bahan Aktif <i>Active ingredients</i>		
1	Baygon	Propoksur	50	Kategori 2
2	Bestacin 300 EC	Diklorfos	50	Kategori 2
3	Beta-Cypermethrin	Beta Sipermetrin	166	Kategori 3
4	Brodifakoum	Brodifakum	0.28	Kategori 1
5	Concord 15 EC	Alfa Sipermetrin	274	Kategori 3
6	"Desinfectant"	Diduga berbahan aktif Amonium	???	??
7	Klerat RMB	Brodifakum 0.005%	0.28	Kategori 1
8	Lamda Sihalotrin	Lamda Sihalotrin	56	Kategori 3
9	Leman 100 EC	Sipermetrin 100 g/L	274	Kategori 3
10	Methybrom 98 LG	Metil bromide	214	Kategori 3
11	Metil Bromide	Metil bromide 98%	214	Kategori 3
12	Metil-Gas 98 LG	Metil bromide 98%	214	Kategori 3
13	Mustang 25 EC	Zeta Sipermetrin 25 g/L	86	Kategori 3
14	Nuvet 200 EC	Diklorfos 200 g/L	50	Kategori 2
15	Pengkes 25 EC	Alfa Sipermetrin	79-400	Kategori 3/4
16	Phostoxin	Aluminium fosfit	8.7	Kategori 2
17	Phostoxin 56 T	Aluminium fosfit 56%	8.7	Kategori 2
18	Phostoxin 57 AP	Aluminium fosfit 56%	8.7	Kategori 2
19	Premise 200 SL	Imidakoprid 200 g/L	450	Kategori 4
20	Sitogard 25 WSC	Lamda Sihalotrin 25 g/L	56	Kategori 3
21	Trap	Feromon Trap untuk hama <i>Ephestia</i> spp.	Tidak beracun	—

\*) GHS = *The Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals*.

gudang penyimpanan kakao, baik pada perusahaan pengeksport maupun pada pedagang besar. Hasil survei menunjukkan bahwa dalam gudang biasanya pengeksport maupun pedagang besar mengaplikasikan pestisida untuk tujuan fumigasi maupun sterilisasi gudang. Dari hasil survei juga menunjukkan bahwa jenis-jenis pestisida yang digunakan di gudang penyimpanan kakao, sebagaimana tercantum pada Tabel 1 (Rutherford *et al.*, 2011). Tampak pada Tabel 1, bahwa untuk tujuan fumigasi produk kakao, khususnya untuk biji kakao kering yang akan dieksport, jenis pestisida yang digunakan adalah fumigan aluminium phosphid dan methyl bromide.

Apabila dicermati, jenis pestisida yang tergolong dalam kategori berbahaya banyak dijumpai dari kelompok insektisida dan rodentisida, yang memiliki nilai LD-50 cukup rendah, yaitu tergolong pestisida kategori 1-3. Oleh karena itu perlu mendapat perhatian intensif dalam mengaplikasikan kedua kelompok pestisida tersebut untuk biji kakao dan produk-produk kakao lainnya. Aplikasi pestisida pada gudang kakao juga perlu mendapat pengawasan ketat mengingat biji kakao yang diaplikasikan segera dieksport sehingga waktu tenggang antara saat aplikasi hingga produk sampai pada konsumen relatif pendek. Kondisi seperti ini dapat menimbulkan kekhawatiran terjadinya residu pestisida pada biji kakao yang cukup tinggi, karena pestisida yang diaplikasikan belum sempat terdegradasi, khususnya pada jenis-jenis pestisida non-fumigan serta yang memiliki sifat residu lama.

### **Klasifikasi Tingkat Bahaya Pestisida**

Pestisida berasal dari kata *Pest* dan *Caedo*. *Pest* didefinisikan sebagai hama dalam arti luas, yaitu meliputi hama pengganggu tanaman yang tergolong hewan (mamalia, serangga, tungau, nematoda), dan penyebab

penyakit (pathogen) atau pengganggu tanaman dari kelompok mikroba, seperti cendawan, bakteri, virus, dan jenis mikroba lainnya, serta tumbuhan pengganggu (gulma atau herba). Sedangkan *Caedo* berarti membunuh. Dengan demikian pestisida adalah senyawa kimia yang dapat membunuh pest atau hama dalam arti luas (organisme pengganggu tumbuhan = OPT). Oleh karena sifatnya yang berpotensi membunuh OPT, maka senyawa pestisida juga berpotensi sebagai racun untuk makhluk hidup lainnya, termasuk manusia. Dengan demikian istilah yang tepat bagi pestisida dipandang dari sudut manusia adalah sebagai “racun” dibanding sebagai “obat”.

Pestisida dapat diklasifikasikan berdasarkan berbagai macam parameter, namun yang berkaitan dengan masalah residu, pengelompokan pestisida berdasarkan tingkat bahayanya atau tingkat daya racunnya. Daya racun pestisida biasanya diukur berdasarkan nilai dosis letal (*Lethal Dose* = LD) maupun konsentrasi letal (*Lethal Concentration* = LC), yaitu menggunakan nilai LD<sub>50</sub> maupun LC<sub>50</sub>. Nilai LD<sub>50</sub> maupun LC<sub>50</sub> adalah jumlah bahan aktif pestisida (dinyatakan dalam mg bahan aktif pestisida per kg berat badan hewan uji atau ppm/*part per million*) yang mematikan 50% dari hewan uji yang digunakan untuk percobaan. Ujicoba biasanya dilakukan dengan cara melalui mulut atau secara oral (diberikan sebagai makanan) maupun melalui kulit atau dermal. Berdasarkan definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa pestisida dengan nilai LD<sub>50</sub> maupun LC<sub>50</sub> makin rendah maka pestisida tersebut makin beracun. Klasifikasi pestisida menurut daya racunnya telah ditetapkan secara internasional, yaitu oleh WHO (*World Health Organization*) maupun oleh GHS (*The Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals*) (WHO, 2009), sebagaimana tercantum secara berturut-turut pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Klasifikasi pestisida berdasarkan daya racunnya, menurut WHO

Table 2. Pesticide classification based on their hazard according to World Health Organization

Kelas WHO WHO classification	Tingkat Bahaya Hazard level	Nilai LD <sub>50</sub> pada Tikus, mg/kg berat badan LD-50 for the rat, mg/kg body weight	
		Lewat mulut Oral	Lewat kulit Dermal
Ia	Sangat Berbahaya ( <i>Extremely hazardous</i> )	<5	<50
Ib	Tingkat Bahaya Tinggi ( <i>Highly hazardous</i> )	5 – 50	50 – 200
II	Tingkat Bahaya Sedang ( <i>Moderately hazardous</i> )	50 – 2000	200 - 2000
III	Kurang Berbahaya ( <i>Slightly hazardous</i> )	>2000	>2000
U	Sangat sedikit menimbulkan bahaya <i>Unlikely to present acute hazard</i>	5000 atau lebih tinggi ( <i>5000 or higher</i> )	

Tabel 3. Klasifikasi pestisida berdasarkan daya racunnya, menurut GHS

Table 3. Pesticide classification based on its toxicity according to The Globally Harmonized System of Classification and Labeling of Chemicals

Kelas GHS GHS classes	Melalui mulut Oral		Melalui kulit Dermal	
	LD <sub>50</sub> (mg/kg berat tubuh) LD-50 value	Pernyataan Tingkat Bahaya Hazard statement	LD <sub>50</sub> (mg/kg berat tubuh) LD-50 value	Pernyataan Tingkat Bahaya Hazard statement
Kategori 1	<5	Fatal apabila tertelan <i>Fatal in contact with skin</i>	<50	Fatal apabila terkena kulit ( <i>Fatal if swallowed</i> )
Kategori 2	5 – 50	Fatal apabila tertelan <i>Fatal if swallowed</i>	50 – 200	Fatal apabila terkena kulit ( <i>Fatal in contact with skin</i> )
Kategori 3	50 – 300	Beracun apabila tertelan <i>Toxic if swallowed</i>	200 – 1000	Beracun apabila kontak dengan kulit ( <i>Toxic in contact with skin</i> )
Kategori 4	300 – 2000	Berbahaya pabila tertelan <i>Harmful if swallowed</i>	1000 – 2000	Berbahaya apabila kontak dengan kulit <i>Harmful in contact with skin</i>
Kategori 5	2000 – 5000	Kemungkinan berbahaya apabila tertelan <i>Maybe harmful if swallowed</i>	2000 – 5000	Kemungkinan berbahaya apabila kontak dengan kulit ( <i>Maybe harmful in contact with skin</i> )

Berdasarkan kedua metode klasifikasi di atas, jenis insektisida yang diijinkan untuk digunakan pada kakao mayoritas memiliki tingkat klasifikasi diatas kategori dua, atau tingkat bahaya sedang sampai dengan kurang berbahaya. Namun demikian perlu diinformasikan kepada pekebun kakao, apabila penggunaan pestisida pada kakao tidak rasional, maka akan timbul peluang terjadinya dampak negatif yang merugikan, baik pada

lingkungan maupun bahaya residu pada produk biji kakao yang dihasilkan. Penggunaan pestisida yang rasional perlu mendapat perhatian khusus dalam mengatasi kemungkinan terjadinya dampak negatif penggunaan pestisida. Apalagi pada saat ini konsumen kakao dunia sangat peduli terhadap bahan kimia berbahaya yang terkandung dalam biji kakao maupun produk-produk kakao lainnya.

## **Batas Maksimum Residu Pestisida pada Kakao**

Batas maksimum residu pestisida atau *maximum residue limits (RML)* yang diperbolehkan terkandung dalam biji maupun produk cokelat telah dikeluarkan oleh berbagai negara pengimpor kakao atau produk cokelat di dunia. Namun dari banyak referensi, negara Jepang boleh dikatakan paling ketat dalam memberlakukan batas maksimum residu pestisida pada kakao dan komoditas lainnya. Jepang telah mengeluarkan batas residu maksimum (BRM) bahan kimia berbahaya pada biji kakao yang diperbolehkan, yaitu sebanyak 137 jenis bahan kimia pertanian.

Berdasarkan batas residu maksimum (BRM) yang diberlakukan pemerintah Jepang pada biji kakao yang diimpor ke Jepang, terlihat bahwa nilai batas residu pestisida yang ditetapkan Jepang untuk biji kakao cukup rendah, sebagian besar pada nilai di bawah 1 ppm (part per million, atau satu per sejuta). Keadaan ini harusnya menjadi perhatian masyarakat perkakaoan Indonesia apabila kita masih berkeinginan menjual kakao ke Jepang. Beberapa jenis pestisida bahkan nilai MRL-nya sangat rendah yaitu mencapai per seribu ppm, yaitu untuk pestisida berbahan aktif abamektin (insektisida, 0,008 ppm), bilanafos (herbisida, 0,004 ppm), brodifakum (rodentisida, 0,001 ppm), diflufenican (herbisida, 0,002 ppm), etoprofos (insektisida, nematisida, 0,005 ppm), pindone (rodentisida, 0,001 ppm), dan warwarin (rodentisida, 0,001 ppm). Insektisida berbahan aktif abamektin bahkan telah direkomendasikan untuk mengendalikan hama *Helopeltis* di Indonesia dengan nama dagang Promectin 18 EC (Anonim, 2011).

## **Kasus Residu Pestisida pada Biji Kakao yang Diekspor**

Berkenaan dengan kasus residu pestisida pada biji kakao yang diekspor ke Jepang,

beberapa negara penghasil kakao dunia, yaitu Ghana, Ecuador, Venezuela, Mexico, Cameroon, dan termasuk Indonesia terkena peraturan residu pestisida yang diberlakukan di Jepang (Tabel 4).

Berdasarkan hasil pemeriksaan di Jepang sebagaimana diuraikan dalam Tabel 4 diketahui bahwa dalam biji kakao Indonesia juga pernah terdeteksi mengandung pestisida yang melampaui nilai BRM yang ditetapkan, khususnya untuk pestisida 2,4-D. Pestisida ini merupakan racun rumput (herbisida) yang bersifat sistemik. Hasil survei menunjukkan bahwa herbisida ini memang banyak digunakan secara meluas oleh petani kakao di berbagai daerah di Indonesia.

## **Langkah Antisipasi Penanggulangan**

Penggunaan pestisida pada komoditas kakao tampaknya sulit untuk ditiadakan sama sekali, karena di samping banyaknya organisme pengganggu tumbuhan (OPT) pada budidaya kakao yang sangat beragam produksi, juga belum adanya teknik pengendalian lain non-pestisida yang sama efektifnya dengan penggunaan pestisida. Di samping itu penggunaan pestisida tertentu, misalnya aplikasi herbisida, sangat menguntungkan bagi petani dibanding cara pengendalian lainnya. Upaya untuk menanggulangi adanya residu pestisida pada kakao, antara lain adalah :

### **1. Penggunaan pestisida yang rasional**

Penggunaan pestisida dilakukan secara rasional, baik rasional dari segi OPT yang akan dikendalikan maupun rasional dalam hal aplikasi pestisidanya. Bateman (2008) menyatakan bahwa penggunaan pestisida secara rasional lebih menitikberatkan penggunaan pestisida yang tepat sasaran pada OPT yang dituju sebagai bagian dari strategi

Tabel 4. Beberapa kasus residu pestisida pada biji kakao yang melampaui nilai Batas Residu Maksimum atau hampir melampaui batas tersebut yang diekspor ke Jepang, akhir-akhir ini

Table 4. Several cases of pesticide residue on cocoa exported to Japan exceeded Maximum Residue Limits value or almost reach that value in last decade

Asal Negara <i>Country origin</i>	Kasus residu terdeteksi/bahan aktif pestisida <i>Residue case detection/active ingredient</i>	Batas residu maksimum <i>Maximum residue limits</i> ppm	Sifat pemeriksaan <i>Test category</i>	Kisaran nilai terdeteksi <i>Range of detection value</i> ppm
Ghana	PIRIMIPHOS-METHYL	0.05	Mandatory	0.01-0.86
	FENVALERATE	Uniform <sup>9)</sup>	Mandatory	0.01-0.35
	CHLORPYRIFOS	0.05	Mandatory	0.01-0.33
	ENDOSULFAN	0.1	Mandatory	0.01-0.30
	FENITROTHION	0.1		0.01
	PIPERONYL BUTOXIDE	8		0.01-0.19
	METALAXYL and MEFENOXAM	0.2		0.01-1.70
	BIFENTHRIN	0.1		0.01
Ecuador	2,4-D	Uniform	Mandatory	0.01-0.65
	MALATHION	0.5		0.01-1.70
	BROMIDE	50		11
	CYPERMETHRIN	0.03	Mandatory	0.01-0.20
	DIURON	0.02	Mandatory	0.01-0.06
	DIAZINON	0.05		0.01
	CHLORPYRIFOS	0.05		0.02
Venezuela	AFLATOXIN B1	10 ppb	Mandatory	10-37.5ppb
	DICHLORVOS and NALED	0.5		0.01-1.67
	DIAZINON	0.05		0.02
	CHLORPYRIFOS	0.05	Partly Mandatory	0.08
	2,4-D	Uniform	Partly Mandatory	0.03
Mexico	PARATHION-METHYL	Uniform		0.02
Cameroon	ENDOSULFAN	0.1		0.01
Indonesia	2,4-D	Uniform		0.02-0.03
	Fenobucarb/BPMC	0.02		0.015

**Keterangan (Note):** Uniform berarti nilai Batas Residu Maksimumnya = 0.01 ppm. (*Uniform means the MRLs value is 0.01 ppm*).

pengendalian hama terpadu (PHT). Tiga elemen penting perlu diperhatikan dalam aplikasi pestisida secara rasional, yaitu pengembangan selektivitas jenis pestisida yang digunakan, ketepatan aplikasi baik dari aspek ruang maupun waktu. Aspek lain yang perlu diperhatikan dalam aplikasi pestisida secara rasional adalah penekanan biaya (baik untuk harga pestisida maupun tenaga kerja), peningkatan keamanan/keselamatan dan dampaknya terhadap lingkungan.

Penggunaan pestisida secara rasional termasuk hanya menggunakan atau mengaplikasikan pestisida apabila serangan hama/penyakit telah dirasa mulai merugikan secara ekonomi. Dengan kata lain aplikasi pestisida berdasarkan nilai ambang ekonomi atau ambang kendali dari hama/penyakit yang dikendalikan. Sebagai contoh untuk hama penggerek buah kakao (PBK, *Conopomorpha cramerella*) nilai telah disepakati bahwa tingkat serangan yang dapat ditoleransi adalah



50% buah terserang, sehingga apabila serangannya masih di bawah angka tersebut maka belum perlu untuk pengendalian dengan pestisida (Day, 1989; Wiryadi Putra, 1996). Aplikasi pestisida berdasarkan tingkat serangan hama ini juga telah lama dipraktikkan pada perkebunan besar kakao milik negara di Indonesia maupun pada perkebunan besar di Malaysia (Wills, 1986; Wardoyo, 1992). Metode pengendalian ini dikenal dengan pengendalian secara *Early Warning System (EWS)* atau Sistem Peringatan Dini, yaitu pengendalian dengan cara mendeteksi serangan hama/penyakit seawal mungkin dan setelah serangan hama/penyakit melampaui ambang kendali. Hasil yang diperoleh, penggunaan pestisida turun drastis dan areal yang diaplikasi sangat terbatas. Sehingga di samping dari segi biaya pengendalian lebih murah, produk kakao yang dihasilkan juga terbebas dari masalah residu, serta yang lebih penting lagi kondisi lingkungan sangat minim dari dampak pencemaran. Wills (1986) menyatakan keuntungan yang diperoleh dari pengendalian dengan sistem ini, antara lain : 1) Metode ini merupakan pengendalian hama terpadu (PHT), 2) Kondisi lingkungan yang berdampak negatif akibat penggunaan pestisida sangat kecil, karena rata-rata areal yang diaplikasi kurang dari 10% dari total area, 3) Sangat kecil kemungkinannya terjadi ledakan hama/penyakit karena pengamatan dilakukan terus-menerus, 4) Sistem ini memungkinkan untuk fluktuasi panen sehingga juga bermanfaat untuk pengelolaan aplikasi pemupukan.

## **2. Penyuluhan kepada petani yang intensif**

Pengetahuan petani terhadap penggunaan pestisida pada kebun kakao rata-rata masih relatif belum cukup. Meskipun petani kakao di Indonesia rata-rata mengetahui tentang pestisida, tetapi tentang cara aplikasi dan dampak negatif penggunaannya belum

banyak yang diketahui. Petani rata-rata masih menganggap bahwa pestisida sebagai “obat” pertanian dibanding sebagai “racun”. Penyuluhan kepada petani sangat diperlukan terutama pada aspek penggunaan pestisida secara rasional dan dampak negatifnya terhadap produk yang dihasilkan, keselamatan petani sendiri dan terhadap kerusakan lingkungan. Juga perlu diinformasikan bahwa komoditas kakao mayoritas diekspor ke luar negeri yang pembelinya mayoritas negara-negara maju yang sangat peduli terhadap kesehatan dan lingkungan. Akibatnya residu pestisida atau bahan kimia berbahaya pada biji dan produk kakao serta kerusakan lingkungan kebun kakao menjadi hal yang sangat sensitif.

## **3. Mempercepat pengembangan cara pengendalian non-pestisida**

Cara pengendalian non-pestisida pada perkebunan kakao saat ini telah banyak dikembangkan, meskipun hanya berapa yang dapat diimplementasikan di lapangan dalam skala praktek. Suatu slogan pada zaman pra kemerdekaan mengenai penanganan hama di perkebunan kakao di Jawa Tengah bisa menjadi contohnya. Slogan tersebut berbunyi “ZONDER ZWARTEMIEREN GEEN CACAO” atau “WITHOUT BLACK ANTS NO COCOA” atau “TANPA SEMUT HITAM TIDAK ADA KAKAO”. Slogan ini menunjukkan keberhasilan pengendalian hayati menggunakan musuh alami hama kakao, terutama *Helopeltis* spp. dan penggerek buah kakao menggunakan semut hitam (*Dolichoderus bituberculatus* = *D. thoracicus*) (Giesberger, 1983). Sayangnya setelah era penggunaan pestisida dimulai sekitar tahun 1945 dengan ditemukannya pestisida DDT, maka penggunaan musuh alami semut hitam tersebut dilupakan. Penggunaan semut hitam pada perkebunan kakao baru dikembangkan lagi setelah tahun 1980-an (Bakri &

Redshaw, 1986; Hutaaruk, 1988; Ho & Khoo, 1992; Ho, 1994; Khoo & Chung, 1989; Khoo & Ho, 1992; See & Khoo, 1996; Way & Khoo, 1989; Wiryadiputra, 2007).

Selain penggunaan musuh alami berupa semut hitam, agens hayati lain yang potensial untuk menanggulangi OPT kakao adalah jamur *Beauveria bassiana* untuk hama *Helopeltis* spp. dan PBK, jamur *Trichoderma* spp. untuk penyakit busuk buah *Phytophthora palmivora* (Sri-Sukanto & D. Pujiastuti, 2004).

#### **4. Sosialisasi bahaya pestisida**

Semua jenis pestisida yang digunakan untuk mengendalikan OPT kakao adalah senyawa kimia yang bersifat racun, hanya tingkat daya racunnya berbeda-beda. Oleh karena itu dalam penggunaannya apabila tidak dilakukan secara benar dan hati-hati akan berakibat pada kesehatan pengguna dan tertinggal pada produk kakao yang diaplikasi. Tingkat bahaya pestisida pada kesehatan manusia maupun efek negatifnya terhadap lingkungan biasanya tidak bisa langsung kelihatan, kecuali pestisida tersebut terhirup atau termakan dengan dosis yang cukup banyak. Efek jangka panjang ini yang kebanyakan kurang disadari oleh manusia, lebih-lebih tingkat pengetahuannya tentang pestisida minim. Keadaan ini telah disadari oleh konsumen produk kakao di negara-negara pengimpor yang mayoritas adalah negara maju.

Beberapa dampak negatif terhadap kesehatan manusia antara lain menyebabkan penyakit asma, leukemia, alergi, menyebabkan kanker, dan gangguan pada organ reproduksi (menyebabkan mandul, dll.). Data dari WHO menyebutkan bahwa setiap tahun terdapat 3 juta orang keracunan pestisida dan 220.000 orang meninggal, terutama di negara-negara berkembang (Lah, 2011).

#### **5. Monitoring tingkat residu pestisida pada biji dan produk kakao**

Negara penghasil kakao hendaknya memiliki institusi atau laboratorium untuk menganalisis residu pestisida pada biji kakao atau produk-produk kakao. Laboratorium ini hendaknya juga sudah terakreditasi secara nasional maupun internasional sehingga hasil analisisnya diakui pihak internasional. Hal ini sangat penting untuk mengetahui kandungan bahan aktif pestisida yang mungkin tertinggal pada biji maupun produk kakao. Pihak eksportir, sebelum mengekspor biji atau produk kakaonya disarankan untuk menganalisis residu pestisida sehingga bisa diketahui lebih awal apakah kakao yang diekspor mengandung residu pestisida atau tidak. Hal yang memberatkan untuk analisis ini kemungkinan adalah dari segi biaya. Biaya analisis residu umumnya cukup mahal, demikian pula untuk mendirikan laboratorium analisis residu yang telah terakreditasi. Namun hal ini akan lebih menguntungkan apabila difikirkan untuk jangka panjang dan untuk prospek pasar kakao di tingkat global. Apabila biji kakao atau produk kakao suatu negara produsen telah mengandung residu pestisida, dan terjadi secara berulang-ulang, maka akan berpengaruh besar terhadap daya saing biji kakao tersebut di pasaran global. Demikian pula apabila ekspor kakao tersebut ditolak oleh negara importir, maka kerugiannya akan lebih besar.

#### **6. Penerapan sertifikasi pada perkebunan kakao**

Saat ini telah berkembang cukup banyak lembaga sertifikasi pada perkebunan kakao, antara lain Rainforest Alliance, Fairtrade, UTZ Certified dan Organic Certification. Sertifikasi bertujuan untuk menjamin bahwa produk kakao yang dihasilkan oleh pekebun kakao dapat berlangsung secara berkelanjutan dengan memelihara dan menjaga

lingkungan semaksimal mungkin dan mendorong pekebun mendapatkan kesejahteraan yang layak. Sertifikasi Rainforest Alliance (RA) lebih terfokus pada konservasi biodiversitas dan keberlanjutan pengasilan petani dengan meningkatkan produktivitas pertanaman kakaonya. Sertifikasi Fairtrade mendorong agar sistim perdagangan kakao dunia lebih baik dengan lebih memberdayakan pekebun kakao (produsen). UTZ certified lebih fokus kepada praktek budidaya dan pengelolaan operasional, sehingga akhirnya akan berdampak pada peningkatan produksi kakao. Sedangkan untuk sertifikasi Organik lebih fokus pada peningkatan produksi dengan cara berkelanjutan tanpa menggunakan input bahan kimia (ICCO, 2012).

Semua model sertifikasi pada umumnya sangat membatasi penggunaan bahan kimia yang berbahaya, seperti pestisida. Sebagai contoh sertifikasi UTZ Certified melarang penggunaan herbisida berbahan aktif parakuat untuk kakao yang diekspor ke Uni Eropa (Anonim, 2011). Dengan intensifnya sertifikasi pada kebun kakao, diharapkan penggunaan pestisida juga akan dibatasi, terutama hanya jenis-jenis pestisida yang kurang berbahaya saja yang diijinkan.

## KESIMPULAN

Saat ini jumlah jenis pestisida yang disarankan dan diaplikasikan pada perkebunan kakao cukup banyak sehingga memberi peluang untuk penggunaan yang tidak rasional oleh petani kakao. Kondisi ini akan mendorong terjadinya residu pestisida pada biji kakao maupun produk-produk kakao asal Indonesia. Beberapa kasus ditemukannya residu pestisida yang melampaui atau hampir melampaui batas residu maksimum pada biji dan produk kakao yang diimpor ke Jepang hendaknya memberikan pelajaran untuk

segera mengantisipasi kondisi yang lebih parah dengan cara memberikan langkah-langkah penanggulangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (2011). Pestisida untuk Pertanian dan Kehutanan. Departemen Pertanian, Republik Indonesia, 12 slide.
- Anonim (2011). UTZ Certified. List of banned crop protection products. Version June 2011. 8 pp.
- Bakri, A.H. & M.J. Redshaw (1986). Pemberantasan *Helopeltis* secara terpadu dengan menggunakan semut hitam dan bahan kimia pada tanaman cokelat di Sumatera Utara. *Makalah disajikan dalam Temu Ilmiah Entomologi Perkebunan Indonesia*. Medan.
- Bateman, R. (2008). Pesticide use in cocoa, A guide for training, administrative and research staff. First Edition. ICCO, IPARC. 56 pp.
- Entwistle, P.F. (1972). *Pests of Cocoa*. Longman Group Limited. London. 779 pp.
- Giesberger, G. (1983). Biological control of the *Helopeltis* pest of cocoa in Java. p. 91-180. *In: H. Toxopeus & P.C. Wessel (Eds.), Cocoa Research in Indonesia 1900-1950*. Volume II. American Cocoa Research Institute.
- Ho, C.T. (1994). Methods toward efficient establishment of introduced black cocoa ant, *Dolichoderus thoracicus* for natural control of *Helopeltis theivora* damage in cocoa. *The Planter*, 70, 487-495.
- Ho, C.T. & K.C. Khoo (1992). Comparing three methods of introduction of the black cocoa ant *Dolichoderus thoracicus* (Smith) for control of mirid damage in cocoa of Peninsular Malaysia. p. 247-261. *In : Proceeding*. International Cocoa Conference.
- Hutauruk, Ch. (1988). Penggunaan semut hitam *Dolichoderus bituberculatus* Mays

- (Hymenoptera: Formicidae) untuk pengendalian hama pengisap buah *Helopeltis antonii* Sign. (Hemiptera: Miridae) pada kakao lindak (*Theobroma cacao* L.). p. 188-211. **In :** *Prosiding Komunikasi Teknis Kakao 1988*. Surabaya, 25-26 Oktober 1988.
- ICCO (2012). Cocoa Certification: Study on the costs, advantages and disadvantages of cocoa certification commissioned by the International Cocoa Organization (ICCO). KPMG. 99 p.
- Khoo, K.C. & C.T. Ho (1992). The influence of *Dolichoderus thoracicus* (Hymenoptera: Formicidae) on losses due to *Helopeltis theivora* (Hemiptera : Miridae), black pod disease, and mammalian pest in cocoa in Malaysia. *Bulletin of Entomological Research*, 82, 485-491.
- Khoo, K.C. & G.F. Chung (1989) Use of the black cocoa ant to control mired damage in cocoa. *The Planter*, 65, 370-383.
- Lah, Katerina (2011). Effect on pesticides on human health. Toxipedia.
- Metcalf, R.L. (1975). Insecticides in Pest Management. p. 235-273. **In :** R.L. Metcalf & W.H. Luckmann (Eds.). Introduction to insect pest management. John Wiley and Sons. New York.
- Rutherford, M.; S. Wiryadiputra & S. Sastro-utomo (2011). Assessing and improving on pesticide practice for cocoa in Indonesia. Final Report of National Confectioners Association Research Project. November 2011. 61 pp.
- See, Y.A. & K.C. Khoo (1996). Influence of *Dolichoderus thoracicus* (Hymenoptera: Formicidae) on cocoa pod damage by *Conopomorpha cramerella* (Lepidoptera : Gracariidae) in Malaysia. *Bulletin of Entomological Research*, 86, 467-474.
- Sri-Sukanto & D. Pujiastuti (2004). Keefektifan beberapa bahan pengendali penyakit busuk buah kakao *Phytophthora palmivora*. *Pelita Perkebunan*, 20, 132-142.
- Wardojo, S. (1992). Major pests and diseases of cocoa in Indonesia. p. 63-74. **In :** P.J. Keane & C.A.J. Putter (Eds.), *Cocoa pest and disease management in Southeast Asia and Australasia*. FAO Plant Production and Protection Paper No. 112. FAO.
- Way, M.J. & K.C. Khoo (1989). Relationships between *Helopeltis theobromae* damage and ants with special reference to Malaysian cocoa smallholdings. *Journal of Plant Protection Tropics*, 6, 1-11.
- Wills (1986). Use of early warning system for the control of *Helopeltis theivora theobromae* in cocoa. p. 241- 253. **In :** E. Push-parajah & C.P. Soon (Eds.). *Cocoa and Coconut : Progress and Outlook*. Kuala Lumpur. Incorporated Society of Planters.
- Wiryadiputra, S. (1996). Hama penggerek buah kakao – Kendala utama industri kakao Indonesia dan saran pengelolaannya. (*Cocoa pod borer – The main constraint of cocoa industry in Indonesia and its management*). *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia (Indonesian Journal of Plant Protection)*, 2, 16-23.
- ..... (2000). The use of entomopathogenic fungus (*Beauveria bassiana*) to control cocoa pod borer (*Conopomorpha cramerella*) in the field. p. 27-32. **In :** C.L. Bong; C.H. Lee & F.S. Shari (eds.). Proceedings of INCOPEP 3<sup>rd</sup> International Seminar on Cocoa Pests and Diseases. 16-17 October 2000. Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia.
- ..... (2003). Keefektifan limbah tembakau sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan hama *Helopeltis* sp. pada kakao. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 9, 35-45.
- ..... (2005). Masalah residu pestisida pada biji kopi Indonesia danantisipasi penanganannya. *Warta*

- Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia*, 21, 104-119.
- ..... (2007). Pemapanan semut hitam (*Dolichoderus thoracicus*) pada perkebunan kakao dan pengaruhnya terhadap serangan hama *Helopeltis* spp. (*Establishment of black ant (Dolichoderus thoracicus) on cocoa plantation and its effects on Helopeltis spp. infestation*). *Pelita Perkebunan*, 23, 57-71.
- ..... (2009). Control of cocoa pod borer (*Conopomorpha cramerella*) using botanical pesticides. 16<sup>th</sup> International Cocoa Research Conference, Denpasar, Bali, Indonesia, 16-21 November 2010.
- World Health Organization (2009). The WHO recommended classification of pesticides by hazard and guidelines to classification. International Programme on Chemicals Safety. 78 pp.

\*\*\*\*\*

**LAMPIRAN (APPENDIX): 1.**

Pestisida yang telah didaftarkan dan disarankan untuk digunakan pada tanaman kakao sampai dengan tahun 2011, menurut Kementerian Pertanian Republik Indonesia

*Pesticides registered and recommended for cocoa in Indonesia until 2011, according to Department of Agriculture, Republic of Indonesia*

Golongan OPT <i>Pest category</i>	No	Nama pestisida ( <i>Pesticide</i> )		Nilai LD-50, mg/kg=ppm, oral <i>LD-50 value,</i> mg/kg=ppm, oral	Tingkat bahaya <sup>*)</sup> <i>Hazard level<sup>*)</sup></i>
		Nama dagang <i>Trade name</i>	Nama dan kandungan bahan aktif <i>Name and content of active ingredient</i>		
Penyakit Busuk Buah <i>Phytophthora palmivora</i>	1	Amcozeb 80 WP	Mancozeb 80%	4500	Kategori 5
	2	Amistartop 325 SC	Azoxisobin 200 g/L+ Difenokonazol 125 g/L	>5000/1453	Kategori 5 / Kategori 4
	3	Antila 80 WP	Mancozeb 80%	4500	Kategori 5
	4	Benotop 50 WP	Benomil 50%	>10.000	Kategori 5
	5	Cozeb 80 WP	Macozeb 80%	4500	Kategori 5
	6	Curxanil 8/64 WP + Simoksani 8%	Mancozeb 64%	4500/1100	Kategori 5 / Kategori 4
	7	Dithane M-45 80WP	Mancozeb 80%	4500	Kategori 5
	8	Folirfos 400 SL	Asam Fosfit 400 g/L	>5000	Kategori 5
	9	Golex 250 EC	Propikonazol 250 g/L	1517	Kategori 4
	10	Kocide 77 WP	Tembaga Hidroksida 77%	1000	Kategori 4
	11	Kocide 46 WG	Tembaga Hidroksida 46.1%	1000	Kategori 4
	12	Kuproxat 345 SC	Tembaga Oksisulfat 345g/L (setara Cu 167g/L)	1000	Kategori 4
	13	Medula 64/8 WP	Mancozeb 64% + Simoksani 8%	4500/1100	Kategori 5 / Kategori 4
	14	Nordox 56 WP	Tembaga Hidroksida 56% (setara Cu 50%)	470	Kategori 4
	15	Nordox 86 WP	Tembaga Hidroksida 86.2% (setara Cu 75%)	470	Kategori 4
	16	Revus Opti 440 SC	Klorotalonil 400g/L + Mandipropamid 40g/L	10,000/>5000	Kategori 5
	17	Petrostar 70 WP	Propineb 70%	5000	Kategori 5
	18	Ridomil Gold MZ 4/64 WG	Mancozeb 64% + Mefenoksam 4%)	4500/>5000	Kategori 5
	Penyakit Cendawan Akar Putih <i>Rigidophorus lignosus</i>	19	Scorpio 250 EC	Difenokonazol 250 g/L	1453
20		Bayfidan 250 EC	Tridimenol 250.7 g/L	689	Kategori 4
21		Bayleton 250 EC	Tridimefon 250 g/L	363	Kategori 4
22		Sultricob 93WP	Tembaga Oksisulfat 92.6 % (setara Cu 50%)	1000	Kategori 4
Jamur Upas <i>Upasia salmonicolor</i>	23	Zetop 80 WP	Mancozeb 80 %	4500	Kategori 5
	24	Belvo 80 WG	Belerang 80 %	Tidak Beracun	Kategori 5
Penyakit Pembuluh Kayu (Vascular Streak Dieback = VSD = <i>Oncobasidium theobromae</i> )	25	Amistartop 325 SC	Azoxistrobin 200 g/L + Difenokonazol 125 g/L	>5000/1453	Kategori 5 / Kategori 4
	26	Heksa 50 EC	Heksakonazol 50g/L	2189	
	27	Rabbat 250 SC	Flutriafol 250 g/L	1140	Kategori 4
	28	Recor Plus 300 EC	Difenokonazol 150 g/L + Propikonazol 150 g/L	1453/1517	Kategori 4

## Residu pestisida pada biji kakao di Indonesia dan produk serta upaya penanggulangannya

Golongan OPT <i>Pest category</i>	No.	Nama pestisida ( <i>Pesticide</i> )		Nilai LD-50, mg/kg=ppm, oral <i>LD-50 value,</i> mg/kg=ppm, oral	Tingkat bahaya <sup>*)</sup> <i>Hazard level<sup>*)</sup></i>
		Nama dagang <i>Trade name</i>	Nama dan kandungan bahan aktif <i>Name and content of active ingredient</i>		
Hama pengisap buah dan pucuk ( <i>Helopeltis</i> spp.)	29	Scorpio 250 EC	Difenokonazol 250 g/L	1453	Kategori 4
	30	Actara 25 WG	Tiametoksam 25%	1563	Kategori 4
	31	Alika 247 ZC	Lamda sihalotrin 106 g/L +Tiametoksam 141 g/L	56/1563	Kategori 3/ Kategori 4
	32	Ambush 20 EC	Permetrin 20 g/L	430	Kategori 4
	33	Amcothene 75 SP	Asefat 75.05 %	866	Kategori 4
	34	Arrivo 30 EC	Sipermetrin 30.36 g/L	247	Kategori 3
	35	Atabron 50 EC	Klorfuazuron 50 g/L	8500	Kategori 5
	36	Azure 200 EC	Klorpitfos 200 g/L	135	Kategori 3
	37	Bassa 500 EC	BPMC 480 g/L	623	Kategori 4
	38	Bassiria SL	Jamur <i>Beauveria bassiana</i> , 2.6X10 <sup>6</sup> spora/mL		Tidak Beracun
	39	Baycarb 500 EC	BPMC 485 g/L	623	Kategori 4
	40	Bestox 50 EC	Alfa Sipermetrin 50 g/L	79	Kategori 3
	41	Beta 15 EC	Beta Sipermetrin 15 g/L	79	Kategori 3
	42	Brantas 25 EC	Lamda Sihalotrin 25 g/L	56	Kategori 3
	43	Bravo 50 EC	Sipermetrin 50 g/L	247	Kategori 3
	44	Buldok 25 EC	Beta Siflutrin 25 g/L	291	Kategori 3
	45	Capture 100 EC	Sipermetrin 100 g/L	247	Kategori 3
	46	Capture 50 EC	Sipermetrin 50 g/L	247	Kategori 3
	47	Chix 25 EC	Beta Sipermetrin 25.4 g/L	79	Kategori 3
	48	Chlormite 400 EC	Klorpirifos 400 g/L	135	Kategori 3
	49	Clorfos 95 SP	Triklorfon 95%	250	Kategori 3
	50	Corsida 50 EC	Sipermetrin 50 g/L	247	Kategori 3
	51	Crowen 113 EC	Sipermetrin 113.16 g/L	247	Kategori 3
	52	Cypermax 100 EC	Sipermetrin 100 g/L	247	Kategori 3
	53	Cyrux 50 EC	Sipermetrin 50 g/L	247	Kategori 3
	54	Decis 25 EC	Deltametrin 25/L	135	Kategori 3
	55	Deicer 505 EC	Klorpirifos 459 g/L + Sipermetrin 45,9 g/L	135/247	Kategori 3
	56	Delta 25 EC	Deltametrin 25 g/L	135	Kategori 3
	57	Dharmabas 500 EC	BPMC 500 g/L	623	Kategori 4
	58	Diazinon 600 EC	Diazinon 600 g/L	300	Kategori 3
	59	Dursban 200 EC	Klorpirifos 200 g/L	135	Kategori 3
	60	Emcindo 500 EC	BPMC 500 g/L	623	Kategori 4
	61	Exocet 50 EC	Sipermetrin 50 g/L	247	Kategori 3
	62	Extratin 200 EC	Permetrin 200 g/L	430	Kategori 4
	63	Famethrin 45 EC	Sipermetrin 44.55 g/L	247	Kategori 3
	64	Fastac 15 EC	Alfametrin 15 g/L	79	Kategori 3
	65	Fenval 200 EC	Fenvalerat 204.28 g/L	451	Kategori 4
	66	Fyfanon 440 EW	Malation 440 g/L	1375	Kategori 4
	67	Gobang 110 EC	BPMC 110 g/L	623	Kategori 4
	68	Halona 200/50 EC	Klorpirifos 200g/L + Sipermetrin 50 g/L	135/247	Kategori 3

## Wiryadiputra

Golongan OPT <i>Pest category</i>	No	Nama pestisida ( <i>Pesticide</i> )		Nilai LD-50, mg/kg=ppm, oral <i>LD-50 value,</i> mg/kg=ppm, oral	Tingkat bahaya <sup>a)</sup> <i>Hazard level<sup>a)</sup></i>
		Nama dagang <i>Trade name</i>	Nama dan kandungan bahan aktif <i>Name and content of active ingredient</i>		
	69	Hopcin 460 EC	BPMC 460 g/L	623	Kategori 4
	70	Indobas 500 EC	BPMC 500 g/L	623	Kategori 4
	71	Kiltop 500 EC	BPMC 480 g/L	623	Kategori 4
	72	Lamdarin 55 EC	Lamda Sihalotrin 55 g/L	56	Kategori 3
	73	Lannate 25 WP	Metomil 25%	17	Kategori 2
	74	Matador 25 EC	Lamda Sihalotrin 25 g/L	56	Kategori 3
	75	Matarin 50 EC	Lamda Sihalotrin 50 g/L	56	Kategori 3
	76	Meothrin 50 EC	Fenpropatrin 50 g/L	48.5	Kategori 2
	77	Metal 30 EC	Sipermetrin 30 g/L	247	Kategori 3
	78	Meteor 25 EC	Lamda Sihalotrin 25 g/L	56	Kategori 3
	79	Metindo 25 WP	Metomil 25%	17	Kategori 2
	80	Metindo 80 SL	Metomil 80 g/L	17	Kategori 2
	81	Mipcin 50 WP	MIPC 50%	178	Kategori 3
	82	Mipcinta 50 WP	MIPC 50%	178	Kategori 3
	83	MP Amytrin 100 EC	Sipermetrin 865 g/L	247	Kategori 3
	84	Mipcindo 50 WP	MIPC 50%	178	Kategori 3
	85	Orthene 75 SP	Asefat 75%	866	Kategori 4
	86	Petroban 200 EC	Klorpirifos 200 g/L	135	Kategori 3
	87	Poksindo 200 EC	Propoksur 200 g/L	50	Kategori 2
	88	Pounce 20 EC	Permetrin 20.04 g/L	430	Kategori 4
	89	Proaxis 15 CS	Gamma Sihalotrin 15 g/L	56	Kategori 3
	90	Promektin 18 EC	Abamektin 18 g/L	10	Kategori 2
	91	Propar 50 EC	Fenpropatrin 51.75 g/L	48.5	Kategori 2
	92	Protect 100 EC	Permetrin 100 g/L	430	Kategori 4
	93	Ripcord 50 EC	Sipermetrin 50 g/L	247	Kategori 3
	94	Rudal 25 EC	Lamda Sihalotrin 25 g/L	56	Kategori 3
	95	Salvador 25 EC	Lamda Sihalotrin 25 g/L	56	Kategori 3
	96	Santador 25 EC	Lamda Sihalotrin 25 g/L	56	Kategori 3
	97	Scud 50 EC	Sipermetrin 50 g/L	247	Kategori 3
	98	Sidacin 50 WP	MIPC 50%	178	Kategori 3
	99	Sidabas 500 EC	BPMC 500 g/L	623	Kategori 4
	100	Sidador 30 EC	Lamda Sihalotrin 30 g/L	56	Kategori 3
	101	Sidametrin 50 EC	Sipermetrin 50 g/L	247	Kategori 3
	102	Stopper 25 EC	Lamda Sihalotrin 25 g/L	56	Kategori 3
	103	Sumialpha 25 EC	Esfenvalerat 25 g/L	325	Kategori 4
	104	Sumithion 50 EC	Fenitrothion 500 g/L	250	Kategori 3
	105	Supracide 25 WP	Metidation 25%	25	Kategori 2
	106	Tamilto 25 WP	Metomil 25.5 %	17	Kategori 2
	107	Tiger 100 EC	Piriproksifem *)Brasil	5700	Kategori 5
	108	Tetrin 30 EC	Teta Sipermetrin 30 g/L	250-300	Kategori 3
	109	Tetrin36 EC	Alfa Sipermetrin 36 g/L	79	Kategori 3
	110	Tombak 189 EC	Sipermetrin 189 g/L	247	Kategori 3



## Residu pestisida pada biji kakao di Indonesia dan produk serta upaya penanggulangannya

Golongan OPT <i>Pest category</i>	No	Nama pestisida ( <i>Pesticide</i> )		Nilai LD-50, mg/kg=ppm, oral <i>LD-50 value,</i> mg/kg=ppm, oral	Tingkat bahaya <sup>1)</sup> <i>Hazard level<sup>1)</sup></i>
		Nama dagang <i>Trade name</i>	Nama dan kandungan bahan aktif <i>Name and content of active ingredient</i>		
Hama Penggerek Buah Kakao <i>Conopomorpha cramerella</i>	111	Trebon 95 EC	Etofenproks 94.27 g/L	40,000	Kategori 5
	112	Unicide 50 EC	Sipermetrin 50 g/L	247	Kategori 3
	113	Alika 247 ZC	Lamda Sihalotrin 106 g/L + Tiametoksam 141 g/L	56/1563	Kategori 3/ Kategori 4
	114	Basiria SL	Jamur <i>Beauveria bassiana</i> , 2.6X10 <sup>6</sup> spora/mL	Tidak Beracun	Kategori 5
	115	Batindo +1 WP	Delta Endotoksin <i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>Kurstaki</i> , Stereotipe H3a, H3b, strain Z-52 (b. a. 16%).	Tidak Beracun	Kategori 5
	116	Bento 50 EC	Sipermetrin 52 g/L	247	Kategori 3
	117	Bestox 50 EC	Alfa Sipermetrin 50 g/L	79	Kategori 3
	118	Brantas 25 EC	Lamda Sihalotrin 25 g/L	56	Kategori 3
	119	Buldok 25 EC	Beta Siflutrin 25 g/L	291	Kategori 3
	120	Capture 50 EC	Sipermetrin 50 g/L	247	Kategori 3
	121	Chlormite 400 EC	Klorpirifos 400 g/L	135	Kategori 3
	122	Cucakrowo 25 EC	Lamda sihalotrin 25 g/L	56	Kategori 3
	123	Cypermax 100 EC	Sipermetrin 100 g/L	247	Kategori 3
	124	Dasatrin 110 EC	Sipermetrin 110 g/L	247	Kategori 3
	125	Exocet 50 EC	Sipermetrin 50 g/L	247	Kategori 3
	126	Fero-PBK	Perangkap Hama PBK (mengandung Heksa- dekatrienil asetat 60% + Heksadekatrienol 40%)	Tidak beracun	Kategori 5
	127	Fyfanon 440 EW	Malation 440g/L	1375	Kategori 4
	128	Halona 200/50 EC	Klorpirifos 200 g/L + Sipermetrin 50 g/L	135/247	Kategori 3
	129	KabruX 160/10 EC	Klorpirifos 160 g/L + Sipermetrin 10 g/L	135/247	Kategori 3
	130	Klensect 200 EC	Permetrin 50 g/L	430	Kategori 4
	131	Kocide 46 WG	Tembaga Hidroksida 46.10%	1,000	Kategori 4
	132	Labrador 25 EC	Lamda Sihalotrin 25 g/L	56	Kategori 3
	133	Matador 25 EC	Lamda Sihalotrin 25 g/L	56	Kategori 3
	134	Matador 25 SC	Lamda Sihalotrin 25 g/L	56	Kategori 3
	135	Sidador 30 EC	Lamda Sihalotrin 30 g/L	56	Kategori 3
	136	Matarin 50 EC	Lamda Sihalotrin 50 g/L	56	Kategori 3
	137	Meteor25 EC	Lamda Sihalotrin 25 g/L	56	Kategori 3
138	Nurelle D 500/50EC	Klorpirifos 500 g/L + Sipermetrin 50 g/L	135/247	Kategori 3	
139	Pelle 50 EC	Sipermetrin 50 g/L	247	Kategori 3	
140	Polydor 25 EC	Lamda Sihalotrin 25 g/L	56	Kategori 3	
141	Raydent 200 EC	Triazofos 200 g/L	64	Kategori 3	
142	Raydock 28 EC	Beta Siflutrin 28 g/L	291	Kategori 3	

Wiryadiputra

Golongan OPT <i>Pest category</i>	No	Nama pestisida ( <i>Pesticide</i> )		Nilai LD-50, mg/kg=ppm, oral <i>LD-50 value,</i> mg/kg=ppm, oral	Tingkat bahaya <sup>a)</sup> <i>Hazard level<sup>a)</sup></i>	
		Nama dagang <i>Trade name</i>	Nama dan kandungan bahan aktif <i>Name and content of active ingredient</i>			
Hama Ulat Kilan <i>Hyposidra talaca</i>	143	Regent 50 SC	Fipronil 50 g/L	97	Kategori 3	
	144	Rudal 25 EC	Lamda Sihalotrin 25 g/L	56	Kategori 3	
	145	Salvador 25 EC	Lamda Sihalotrin 25 g/L	56	Kategori 3	
	146	Santador 25 EC	Lamda Sihalotrin 25 g/L	56	Kategori 3	
	147	Talstar 25 EC	Bifentrin 25 g/L	54.5	Kategori 3	
	148	Tamigon 25 EC	Lamda Sihalotrin 25 g/L	56	Kategori 3	
	149	Tikam 50 EC	Sipermetrin 52 g/L	247	Kategori 3	
	150	Unicide 50 EC	Sipermetrin 52 g/L	247	Kategori 3	
	151	Alika 247 ZC	Lamda Sihalotrin 25 g/L	56	Kategori 3	
	152	Atabron 50 EC	Klorfuazuron 50 g/L	8,500		
	153	Matador 25 EC	Lamda Sihalotrin 25 g/L	56	Kategori 3	
	154	Rudal 25 EC	Lamda Sihalotrin 25 g/L	56	Kategori 3	
	155	Sherpa 50 EC	Sipermetrin 52 g/L	247	Kategori 3	
	156	Sidador 30 EC	Lamda Sihalotrin 25 g/L	56	Kategori 3	
	157	Stopper 25 EC	Lamda Sihalotrin 25 g/L	56	Kategori 3	
	158	Tetrin 36 EC	Alfa Sipermetrin 36 g/L	79	Kategori 3	
	Gulma berdaun lebar <i>Broad leaves</i>	159	Amcotop 280 SL	Parakuat Diklorida 280 g/L	150	Kategori 3
		160	Basmilang 480 SL	Isopropil amina Glifosat 480 g/L	4,900	Kategori 5
161		Babat 210 SL	Amonium glifosat 210 g/L	4,900	Kategori 5	
162		Basmitas 480 SL	Isopropil amina Glifosat 480 g/L	4,900	Kategori 5	
163		Basta 150 SL	Amonium glufosinat 210 g/L	1,620	Kategori 4	
164		Biochoice 480 SL	Isopropil amina Glifosat 480 g/L	4,900	Kategori 5	
165		Bionasa 75 WSC	Monoamonium glifosat 74.7 g/L	4,900	Kategori 5	
166		Bio-Up 490 SL	Isopropil amina Glifosat 490 g/L 4900*(Buku 2010)		Kategori 5	
167		Bravoxone 276 SL	Parakuat Diklorida 276 g/L	150	Kategori 3	
168		Burndown160 AS	Isopropil amina Glifosat 160 g/L	4,900	Kategori 5	
169		Gempur 480 SL	Isopropil amina Glifosat 480 g/L	4,900	Kategori 5	
170		Gilas 130 SL	Monoamonium Glifosat 130 g/L	4,900	Kategori 5	
171		Glidamin 300/	Isopropil amina Glifosat 300 g 100 SL/L + 2,4-D amina 100 g/L	4,900/375	Kategori 5 / Kategori 4	
172		Glifomin 300/ 100 SL	Isopropil amina Glifosat 300 g/L + 2,4-D dimetil amina 100 g/L	4,900/375	Kategori 5 / Kategori 4	
173		Glufo 150 SL	Amonium Glufosinat 150 g/L	1,620	Kategori 4	

## Residu pestisida pada biji kakao di Indonesia dan produk serta upaya penanggulangannya

Golongan OPT <i>Pest category</i>	Nama pestisida ( <i>Pesticide</i> )			Nilai LD-50, mg/kg=ppm, oral <i>LD-50 value,</i> mg/kg=ppm, oral	Tingkat bahaya <sup>3)</sup> <i>Hazard level<sup>3)</sup></i>
	No	Nama dagang <i>Trade name</i>	Nama dan kandungan bahan aktif <i>Name and content of active ingredient</i>		
	174	Goal 240 EC	Oksifluorfen 240 g/L	5000	Kategori 5
	175	Gramoxone 276 SL	Parakuat Diklorida 276 g/L	150	Kategori 3
	176	Inteam 150 SL	Amonium Glufosinat 150 g/L	1620	Kategori 4
	177	Kingquat280 SL	Parakuat Diklorida 280 g/L	150	Kategori 3
	178	Kiss Up 490 SL	Isopropil amina Glifosat 480 g/L	4900	Kategori 5
	179	Kombat 360 SL	Isopropil amina Glifosat 120 g/L + 2,4-D Isopropil Amina 240 g/L	4900/375	Kategori 5 / Kategori 4
	180	Laskar 172 SL	Isopropil amina Glifosat 172 g/L	4900	Kategori 5
	181	Logran 75 WG	Triasulfuron 75 %	5000	Kategori 5
	182	Noxone 297 AS	Parakuat Diklorida 297 g/L	150	Kategori 3
	183	Obin 310/115 SL	Isopropil amina Glifosat 310 g/L+ 2,4-D Dimetil Amina 115 g/L	4900/375 Kategori 4	Kategori 5 /
	184	Pangkas 400 SL	Isopropil amina Glifosat 400 g/L	4900	Kategori 5
	185	Pantom 200 SL	Monoamonium Glifosat 200 g/L	4900	Kategori 5
	186	Para-Col 250/ 180 SL	Parakuat Diklorida 248,4 g/L	150	Kategori 3
	187	Paraxone 276 SL	Parakuat Diklorida 276 g/L	150	Kategori 3
	188	Perish 240 SL	Isopropil amina Glifosat 240 g/L	4900	Kategori 5
	189	Polado 240/105 SL	Isopropil amina Glifosat 243,04 g/L + 2,4-D Isopropil Amina 105 g/L	4900/375	Kategori 5 / Kategori 4
	190	Polaris 200/8 SL	Monoamonium Glifosat 200 g/L + Monoamonium Glufosinat 8 g/L	4900/1620	Kategori 5 / Kategori 4
	191	Polaris 240 SL	Isopropil amina Glifosat 240 g/L	4900	Kategori 5
	192	Puma 160 SL	Isopropil amina Glifosat 160 g/L	4900	Kategori 5
	193	Randy 240/140 SL	Isopropil amina Glifosat 240 g/L + 2,4-D Dimetil amina 140 g/L	4900/375	Kategori 5 / Kategori 4
	194	Razor 240 AS	Isopropil amina Glifosat 240 g/L	4900	Kategori 5
	195	Ristop 240 SL	Isopropil amina Glifosat 240 g/L	4900	Kategori 5
	197	Roundup 486 SL	Isopropil amina Glifosat 486 g/L	4900	Kategori 5

Wiryadiputra

Golongan OPT <i>Pest category</i>	No	Nama pestisida ( <i>Pesticide</i> )		Nilai LD-50, mg/kg=ppm, oral <i>LD-50 value,</i> mg/kg=ppm, oral	Tingkat bahaya <sup>9)</sup> <i>Hazard level<sup>9)</sup></i>
		Nama dagang <i>Trade name</i>	Nama dan kandungan bahan aktif <i>Name and content of active ingredient</i>		
	198	Roundup Max 660 SL	Kalium Glifosat 660/L	4900	Kategori 5
	199	Sankuat 276 SL	Parakuat Diklorida 276 g/L	150	Kategori 3
	200	Satdmam 300/ 100 SL	Isopropil amina Glifosat 300 g/L + 2,4-D Dimetil Amina 100 /L	4900/375	Kategori 5 / Kategori 4
	201	Serbu 160 SL	Isopropil amina Glifosat 160 g/L	4900	Kategori 5
	202	Sidafos 480 SL	Isopropil amina Glifosat 480 g/L	4900	Kategori 5
	203	Sidalaris 240 AS	Isopropil amina Glifosat 240 g/L	4900	Kategori 5
	204	Sidamin 865 SL	2,4-D Dimetil Amina 865 g/L	375	Kategori 4
	205	Sidastar 300/ 100 SL	Isopropil amina Glifosat 300 g/L+ 2,4-D Dimetil Amina 100 g/L	4900/375	Kategori 5 / Kategori 4
	206	Sidatop 166 SL	Isopropil amina Glifosat 166 g/L	4900	Kategori 5
	207	Sistemix 240 SL	Isopropil amina Glifosat 240 g/L	4900	Kategori 5
	208	Slayer 205 SL	Monoamonium Glifosat 205 g/L	4900	Kategori 5
	209	Spectra 280 SL	Parakuat Diklorida 280 g/L	150	Kategori 3
	210	Sprag 160 SL	Isopropil amina Glifosat 160 g/L	4900	Kategori 5
	211	Star 320 SL	2,4-D Isopropil Amina 320 g/L	375	Kategori 4
	212	Starane 290 EC	Floroksipir 1-MHE 295 g/L	2405	Kategori 5
	213	Staris 240 SL	Isopropil amina Glifosat 240 g/L	4900	Kategori 5
	214	Starquat 135 SL	Parakuat Diklorida 135 g/L	150	Kategori 3
	215	Sunup 480 SL	Isopropil amina Glifosat 480 g/L	4900	Kategori 5
	216	Supremix 240/ 120 SL	Isopropil amina Glifosat 240 g/L + 2,4-D Isopropil Amina 120 g/L	4900/375	Kategori 4
	217	Touchdown 450 SL	Kalium Glifosat 450 g/L	4900	Kategori 5
	218	Touchdown 620 SL	Kalium Glifosat 620 g/L	4900	Kategori 5
	219	Toupan IQ 220 SL	Kalium Glifosat 220 g/L	4900	Kategori 5
	220	Zenus 276 SL	Parakuat Diklorida 276 g/L	150	Kategori 3
Gulma Berdaun Sempit ( <i>Grasses</i> ).	221	Amcotop 280 SL	Parakuat Diklorida 280 g/L	150	Kategori 3
	222	Babat 210 SL	Amonium Glifosat 210 g/L	4900	Kategori 5
	223	Basmitas 480 SL	Isopropil amina Glifosat 480 g/L	4900	Kategori 5
	224	Basta 150 SL	Amonium Glufosinat 150 g/L	1620	Kategori 4
	225	Batara 135 SL	Parakuat Diklorida 135.2 g/L	150	Kategori 3

## Residu pestisida pada biji kakao di Indonesia dan produk serta upaya penanggulangannya

Golongan OPT <i>Pest category</i>	No	Nama pestisida ( <i>Pesticide</i> )		Nilai LD-50, mg/kg=ppm, oral <i>LD-50 value,</i> mg/kg=ppm, oral	Tingkat bahaya <sup>9)</sup> <i>Hazard level<sup>9)</sup></i>
		Nama dagang <i>Trade name</i>	Nama dan kandungan bahan aktif <i>Name and content of active ingredient</i>		
	226	Bigstar 240/120 SL	Isopropil amina Glifosat 240 g/L + 2,4-D Isopropil Amina 120 g/L	4900/375	Kategori 5 / Kategori 4
	227	Biochoice 480 SL	Isopropil amina Glifosat 480 g/L	4900	Kategori 5
	228	Bionasa 75 WG	Monoamonium Glifosat 74.7 g/L	4900	Kategori 5
	229	Bravoxone 276 SL	Parakuat Diklorida 276 g/L	150	Kategori 3
	230	Burndown 160 AS	Isopropil amina Glifosat 160 g/L	4900	Kategori 5
	231	Burnout 120/ 120 SL	Isopropil amina Glifosat 120.2 g/L + 2,4-D Isopropil Amina 120.2 g/L	4900/375	Kategori 5
	232	Eagle IPA 480 SL	Isopropil amina Glifosat 480 g/L	4900	Kategori 5
	233	Glufu 150 SL	Amonium Glufosinat 150 g/L	1620	Kategori 4
	234	Inteam 150 SL	Amonium Glufosinat 150 g/L	1620	Kategori 4
	235	Kingquat 280 SL	Parakuat Diklorida 280 g/L	150	Kategori 3
	236	Kiss Up 490 SL	Isopropil amina Glifosat 480 g/L	4900	Kategori 5
	237	Kombat 360 SL	Isopropil amina Glifosat 120 g/L + 2,4-D Isopropil Amina 240 g/L	4900/375	Kategori 5 / Kategori 4
	238	Komodor 300/ 100 SL	Isopropil amina Glifosat 300 g/L + 2,4-D Isopropil Amina 100 g/L	4900/375	Kategori 5 / Kategori 4
	239	Laskar 172 SL	Isopropil amina Glifosat 172 g/L	4900	Kategori 5
	240	Logran 75 WG	Triasulfuron 75 %	5000	Kategori 5
	241	Noxone 297 SL	Parakuat Diklorida 297 g/L	150	Kategori 3
	242	Obin 310/115 SL	Isopropil amina Glifosat 310 g/L + 2,4-D Isopropil Amina 115 g/L	4900/375	Kategori 5
	243	Pangkas 400 SL	Isopropil amina Glifosat 400 g/L	4900	Kategori 5
	244	Para-Col 250/ 105 SL	Isopropil amina Glifosat 243.04 g/L + 2,4-D Isopropil Amina 105 g/L	4900/375	Kategori 5 / Kategori 4
	245	Paraxone 276 SL	Parakuat Diklorida 276 g/L	150	Kategori 3
	246	Perish 240 SL	Isopropil amina Glifosat 240 g/L	4900	
	247	Polado 240/105 SL	Isopropil amina Glifosat 243.04 g/L + 2,4-D Isopropil Amina 105 g/L	4900/375	Kategori 4
	248	Polaris 200/8 SL	Monoamonium Glifosat 200 g/L + Monoamonium Glufosinat 8 g/L	4900/1620	Kategori 4

## Wiryadiputra

Golongan OPT <i>Pest category</i>	No	Nama pestisida ( <i>Pesticide</i> )		Nilai LD-50, mg/kg=ppm, oral <i>LD-50 value,</i> mg/kg=ppm, oral	Tingkat bahaya <sup>9)</sup> <i>Hazard level<sup>9)</sup></i>
		Nama dagang <i>Trade name</i>	Nama dan kandungan bahan aktif <i>Name and content of active ingredient</i>		
	249	Polaris 240 SL	Isopropil amina Glifosat 240 g/L	4900	Kategori 5
	250	Puma 160 SL	Isopropil amina Glifosat 160 g/L	4900	Kategori 5
	251	Randy 240/140 SL	Isopropil amina Glifosat 240 g/L + 2,4-D Dimetil amina 140 g/L	4900/375	Kategori 4
	252	Razor 240 AS	Isopropil amina Glifosat 240 g/L	4900	Kategori 5
	253	Kistop 240 SL/ Ristop	Isopropil amina Glifosat 240 g/L	4900	Kategori 5
	254	Roundup 486 SL	Isopropil amina Glifosat 486 g/L	4900	Kategori 5
	255	Roundup Max 660 SL	Kalium Glifosat 660 g/L	4900	Kategori 5
	256	Sankuat 276 SL	Parakuat Diklorida 276 g/L	150	Kategori 3
	257	Satdmam 300/ 100 SL	Isopropil amina Glifosat 300 g/L + 2,4-D Dimetil Amina 100 /L	4900/375	Kategori 4
	258	Serbu 160 SL	Isopropil amina Glifosat 160 g/L	4900	Kategori 5
	259	Sidafos 480 SL	Isopropil amina Glifosat 480 g/L	4900	Kategori 5
	260	Sidalaris 240 AS	Isopropil amina Glifosat 240 g/L	4900	Kategori 5
	261	Sidastar 300/100 SL	Isopropil amina Glifosat 300 g/L + 2,4-D Dimetil Amina 100 g/L	4900/375	Kategori 4
	262	Slayer 205 SL	Monoamonium Glifosat 205 g/L	4900	Kategori 5
	263	Sprag 160 SL	Isopropil amina Glifosat 160 g/L	4900	Kategori 5
	264	Star 320 SL	2,4-D Isopropil Amina 320 g/L	375	Kategori 4
	265	Staris 240 SL	Isopropil amina Glifosat 240 g/L	4900	Kategori 5
	266	Sunup 480 SL	Isopropil amina Glifosat 480 g/L	4900	Kategori 5
	267	Supremo 480 SL	Isopropil amina Glifosat 480 g/L	4900	Kategori 5
	268	Supremix 240/ 120 SL	Isopropil amina Glifosat 240 g/L + 2,4-D Isopropil Amina 120 g/L	4900/375	Kategori 4
	269	Supretox 276 SL	Parakuat Diklorida 276 g/L	150	Kategori 3
	270	Swanup 480 AS	Isopropil amina Glifosat 480 g/L	4900	Kategori 5
	271	Tanistar 160 SL	Isopropil amina Glifosat 160.2 g/L	4900	Kategori 5

## Residu pestisida pada biji kakao di Indonesia dan produk serta upaya penanggulangannya

Golongan OPT <i>Pest category</i>	No	Nama pestisida ( <i>Pesticide</i> )		Nilai LD-50, mg/ kg=ppm, oral <i>LD-50 value,</i> mg/kg=ppm, oral	Tingkat bahaya <sup>*)</sup> <i>Hazard level<sup>*)</sup></i>
		Nama dagang <i>Trade name</i>	Nama dan kandungan bahan aktif <i>Name and content of active ingredient</i>		
Gulma Teki ( <i>Sedges</i> )	272	Touhdown 450 SL	Kalium Glifosat 450 g/L	4900	Kategori 5
	273	Touchdown 620 SL	Kalium Glifosat 620 g/L	4900	Kategori 5
	274	Toupan IQ 220 SL	Kalium Glifosat 220 g/L	4900	Kategori 5
	275	Zenus 276 SL	Parakuat Diklorida 276 g/L	150	Kategori 3
	276	Basmilang 480 SL	Isopropil amina Glifosat 480 g/L	4900	Kategori 5
	277	Burnout 120/120 SL	Isopropil amina Glifosat 120.2 g/L + 2,4-D Isopropil Amina 120.2 g/L	4900/375	Kategori 5 / Kategori 4
	278	Gempur 480 SL	Isopropil amina Glifosat 480 g/L	4900	Kategori 5
	279	Goal 240 EC	Oksifluorfen 240 g/L	5000	Kategori 5
	280	Gramoxone 276 SL	Parakuat Diklorida 276 g/L	150	Kategori 3
	281	Kombat 360 SL	Isopropil amina Glifosat 120 g/L + 2,4-D Isopropil Amina 240 g/L	4900/375	Kategori 4
	282	Polaris 240 SL	Isopropil amina Glifosat 240 g/L	4900	Kategori 5
	283	Roundup 486 SL	Isopropil amina Glifosat 486 g/L	4900	Kategori 5
	284	Tanistar 160 SL	Isopropil amina Glifosat 160.2 g/L	4900	Kategori 5
	Gulma Alang-alang <i>Imperata cylindrical</i>	285	Basta 150 SL	Amonium Glufosinat 150 g/L	1620
286		Roundup 486 SL	Isopropil amina Glifosat 486 g/L	4900	Kategori 5
287		Supremo 480 SL	Isopropil amina Glifosat 479.7 g/L	4900	Kategori 5
288		Sprag 160 SL	Isopropil amina Glifosat 160 g/L	4900	Kategori 5
289		Swanup 480 SL	Isopropil amina Glifosat 480 g/L	4900	Kategori 5
290		Toupan IQ 220 SL	Kalium Glifosat 220 g/L	4900	Kategori 5
Meningkatkan Hasil Buah (Zat Pengatur Tumbuh)	291	Touchdown 620 SL	Kalium Glifosat 620 g/L	4900	Kategori 5
	292	Cultar 250 SC	Paklobutrazol 250 g/L	1356	Kategori 4
	293	Atonik 6,5 L	Natrium Ortonitriphenol 2 g/L Natrium Paranitriphenol 3 g/L Natrium 2,4-dinitriphenol 0.5 g/L Natrium 5-nitroguaiakol 1 g/L	???	???
	294	Labana 255 SC	Paklobutrazol 255 g/L	1356	Kategori 4