

PEMERIKSAAN CEMARAN PESTISIDA DALAM KOMODITI CABAI MERAH BESAR DAN CABAI MERAH KERITING DI BEBERAPA KOTA DALAM UPAYA PENETAPAN BMR (BATAS MAKSIMUM RESIDU)

D. Mutiatikum, Mariana Raini

Abstrak

Telah dilakukan penelitian terhadap residu pestisida dalam komoditi cabai merah besar dan cabai merah keriting yang berasal dari pasar di kota Cianjur, Semarang dan Surabaya. Pengujian dilakukan menggunakan alat KCKT (Kromatografi Cair Kinerja Tinggi). Hasil pengujian terhadap beberapa golongan pestisida kemudian dikaji kembali berdasarkan pola konsumsi cabai orang Indonesia dan dihitung BMRnya dan dibandingkan terhadap BMR pustaka. Dari hasil pemeriksaan terdeteksi pestisida golongan organoklorin seperti lindan, aldrin, heptaklor, endosulfon. Golongan organofosfat yang terdeteksi adalah paration, klorpirifos, dimethoat, profenofos, protiofos. Golongan karbamat yang terdeteksi adalah karbofuran, sedangkan golongan piretrin tidak terdeteksi, hasil perhitungan lebih kecil dari BMR pustaka.

Kata kunci : Pestisida, cabai

Pendahuluan

Cabai merah (*Capsicum lanum*) merupakan salah satu komoditi sayuran yang banyak digemari masyarakat Indonesia. Rasanya yang pedas dapat membangkitkan selera makan. Seiring dengan berkembangnya industri pangan nasional cabai merupakan salah satu bahan baku yang dibutuhkan secara berkesinambungan, karena merupakan bahan pangan yang dikonsumsi setiap saat, maka cabai akan terus dibutuhkan dengan meningkatnya pertumbuhan jumlah penduduk dan perekonomian nasional. Kebutuhan akan cabai merah cenderung meningkat sesuai permintaan. Pada tahun 1988 kebutuhan cabai merah sebesar 4,45 kg/kapita dan pada tahun 1992 meningkat mencapai 3,16 kg/kapita, sedangkan menurut BPS tahun 1996 rata-rata konsumsi perhari 2,83 gram dan menurut *Food Regional Diets* (GEMS Food Diet Far-East 1998) adalah 0,1 gram.^{1,2}

Dalam penerapan teknologi budidaya cabai merah ada beberapa tahap:

1. proses persiapan dan pembuatan pembibitan cabai merah,
2. penyediaan benih cabai merah yang unggul dan bebas dari penyakit virus,

3. persiapan lahan budidaya,
4. penerapan teknologi penanaman cabai merah,
5. pemeliharaan tanaman,
6. proses panen,
7. proses penanganan hasil panen,
8. distribusi dan pemasaran hasil panen.

Selain penerapan teknologi budidaya, perlu juga diperhatikan masalah pemupukan dan penyemprotan dengan menggunakan pestisida untuk mengendalikan penyakit. Pengendalian penyakit antarknos dapat dilakukan dengan penyemprotan 0,2% daconil atau menggunakan fungisida sistemik (Ridomil MZ, Previcur, Provid dll) dan kontak (Daconhil, Antracol, Vondoze dll). Juga digunakan pestisida Furadan 3 G untuk membasmi penyakit.³

Untuk menjamin keamanan dan keselamatan bagi konsumen, maka perlu persyaratan mutu. Dalam persyaratan tersebut terkandung kriteria-kriteria yang berkenaan dengan kemungkinan munculnya gangguan kesehatan. Persyaratan mutu yang ditetapkan untuk cabe keriting masih mengacu pada SNI cabai merah segar yang masih merupakan satu kelompok komoditas yaitu SNI 01 - 4480 - 1998.

Bahan dan Cara

Sampel Cabai Merah Besar dan Cabai Merah Keriting yang berasal dari Pasar Tradisional di Cianjur, Semarang dan Surabaya.

Sebagai baku pembandingan digunakan lindan, aldrin, heptaklor, dieldrin dan endosulfon (golongan organofosfat), paration, diazinon, metidation, klorpirifos, malation, dimetoat, profenofos, protiofos dan fenotrion (golongan organoklorin), karbofuran, BPMC dan MIPC (golongan karbamat) dan permentrin, sipermetrin, fenvalerat dan deltametrin (golongan karbamat). Pereaksi yang digunakan toluena, propanol-2, natrium sulfat, celite 545, nuchar C 190 N, etil asetat, natrium sulfat, asetonitril, metanol, diklorometana, petroleum eter, aseton, n-heksana (E. Merk). Alat yang digunakan adalah seperangkat alat kromatografi gas dengan detektor ECD, FPD.

Cara Kerja

Residu Pestisida Golongan Organoklorin^{4,5}

Sejumlah contoh dicuci, kemudian ditimbang secara seksama 50,0 g dan dimasukkan ke dalam blender dan ditambahkan 100 ml toluen dan 50 ml propanol-2, dilumatkan selama paling sedikit 3 menit. Campuran tersebut diempukkan melalui corong yang diberi wol kuarsa. Ekstrak dipindahkan ke dalam corong pisah, kemudian ditambahkan 250 ml larutan natrium sulfat 2%, kocok selama 1 menit, dibiarkan terpisah. Lapisan air dibuang, biarkan emulsi dalam corong pisah. Pencucian diulang dengan 250 ml larutan natrium sulfat 2%, buang fase. Sejumlah 10 ml fase toluen dimasukkan ke dalam tabung reaksi bertutup kaca, ditambahkan 1 gram penyerap campuran, tabung ditutup. Campuran dikocok kuat-kuat selama 1-2 menit, selanjutnya disaring melalui kertas saring sehingga diperoleh larutan uji. Larutan uji disuntikan sejumlah 1 ul ke dalam kromatografi gas dengan kondisi sebagai berikut menggunakan GC Chrompack CP 9001, kolom CP-sil 19 CB, 16 m x 0,2 mm, Fused Silica WCOT, detektor ECD, temperatur : Oven : 220 ° C , Injektor : 230 ° C , detektor : 270 ° C , aliran gas nitrogen UHP = 0,21 ml/min (55 Kpa) make-up : 30 ml/min, split flow : 70 ml/min, Range : 2.

Residu Pestisida Golongan Organofosfat^{4,5}

Sejumlah contoh lebih kurang 50,0 gram ditimbang, dicuci, diblender, ditambahkan 50

gram natrium sulfat dan 100 ml etilasetat, kemudian dilumatkan selama 2-3 menit. Kemudian disaring melalui corong yang telah diberi wol kuarsa, larutan hasil saringan ditampung dalam labu alas bulat, sehingga diperoleh larutan uji. Larutan Uji disuntikan sejumlah 0,5 ul disuntikan ke dalam kromatografi gas dengan kondisi sebagai berikut menggunakan GC Chrompack CP - 9001, kolom 3% OV -17/3,9% dan OV 210 (1: 1), panjang 2 m dan diameter 2,6 mm dengan penyangga Cromo-sorb W - HP 80 - 100 mesh detektor FPD, temperatur oven: 220°C, injektor : 230°C , detektor : 270°C , aliran gas nitrogen UHP = 14,05 ml/min, hidrogen 4,5 ml/min dan udara tekan 70 ml/min, range = 0

Residu pestisida golongan Piretrin^{4,5}

Bahan yang telah dicuci dicincang, ditimbang 10 g, dimasukkan ke dalam blender, ditambahkan 100 ml campuran aseton-n-heksana (5 : 95 v/v), selanjutnya dilumatkan selama 2-3 menit. Kemudian disaring melalui corong yang diberi wol kaca saringan ditampung dalam labu ukur 200 ml. Blender dan corong dibilas 3 kali, setiap kali dengan 20 ml n-heksana dan dicampur dengan hasil saringan, kemudian ditambah n-heksana sampai tanda. Sejumlah 20 ml saringan (setara dengan 1 gram cuplikan) dipekatkan dengan "rotary evaporator" sehingga volume menjadi 2 ml. Larutan uji disuntikan sejumlah 1 ul ke dalam kromatografi gas dengan kondisi sebagai berikut menggunakan GC, Chrompack CP 9001, kolom CP- Sil 19 CB, 16 m x 0,2 mm, fused silica WCOT, detektor ECD, temperatur Oven = 260°C; injektor = 260°C ; detektor = 260°C, aliran gas nitrogen UHP = 0,2 ml/min (55 Kpa), make up : 30 ml / min dan split flow : 70 ml.min, range 2.

Residu Pestisida golongan Karbamat^{4,5}

Bahan yang telah dicuci dicincang, masukan 15 gram ke dalam blender, tambahkan 30 ml aseton dan lumatkan selama 30 detik. Tambahkan 30 ml diklorometana dan 30 ml petroleum eter. Lumatkan lagi selama 1 menit dan sentrifus selama 2 menit pada 4000 rpm dan pindahkan 2 ml fase organik organik lapisan atas ke dalam tabung reaksi berskala. Uapkan ekstrak sampai hampir kering pada suhu tangas air 65°C dan biarkan pelarut yang masih ada menguap pada suhu udara. Larutkan kembali dalam 1 ml diklorometana. Kolom SPE aminopropil (yang terikat pada silika) dikondisikan awal dengan 1 ml

diklorometana. Masukkan ekstrak ke dalam kolom, bias dengan menggunakan 0,5 ml diklorometana. Segera tampung eluat setelah ekstrak dimasukkan. Lanjutkan eluasi dengan 1 ml campuran diklorometana dan metanol (99 : 1, v/v) dan tampung eluat dalam tabung yang sama. Pekatkan eluat sampai hampir kering pada suhu tangas air 50°C dan biarkan pelarut yang masih ada menguap pada suhu udara. Larutkan kembali residu dengan 1 ml campuran asetonitril dan air (28 : 72, v/v) dengan bantuan tangas ultrasonik (1 menit). Suntikan 100 ul ke dalam KCKT pada kondisi sebagai berikut menggunakan kolom Li Chrom cart, 250 mm x 4,0 mm berisi Li Chrosphere 100 RP – 18 ukuran partikel 5 um, Pra- kolom 40 mm x 4,0 mm, berisi Li Chrosorb 100 RP – 18,5 um. Fase gerak campuran asetonitril dan air (28 : 72, v/v). Laju

alir Fase gerak 1,0 ml/menit, larutan natrium hidroksida 0,05 M : 0,5 ml/menit, dan pereaksi OPA : 0,25 ml/menit. Deteksi detektor fluoresens, panjang gelombang eksitasi 340 nm, panjang gelombang emisi 455 nm.

Hasil dan Pembahasan

Untuk menentukan adanya pestisida dalam contoh, telah ditetapkan waktu retensi masing-masing baku pembanding pestisida maupun campuran, dengan menggunakan metode dan kondisi yang sama dengan yang digunakan untuk pengujian contoh. Waktu retensi baku pembanding pestisida golongan organoklorin, organofosfat, karbamat dan piretrin dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Waktu Retensi Baku Pembanding Pestisida

No	Nama Baku Pembanding Pestisida	Rt (menit)
ORGANOFOSFAT		
1.	BHC (Lindan)	2,246
2.	Aldrin	3,236
3.	Heptaklor	2,648
4.	Dieldrin	7,296
5.	Endosulfon	5,774
ORGANOKLORIN		
1.	Paration	4,580
2.	Diazinon	11,276
3.	Metidation	8,402
4.	Klorpirifos	4,194
5.	Malation	4,340
6.	Dimetoat	2,370
7.	Profenofos	7,308
8.	Protiofos	6,728
9.	Fenotrotion	4,056
KARBAMAT		
1.	Karbofuran	5,516
2.	BPMC	9,126
3.	MIPC	12,026
PIRETRIN		
1.	Permetrin	6,200
2.	Sipermetrin	10,808
3.	Fenvalerat	4,156
4.	Deltametrin	8,276

Tabel 2. Hasil Pengujian Pestisida Golongan Organoklorin, Organofosfat, Karbamat dan Piretrin dalam Komoditi Cabai Yang Berasal dari 3 Kota Yaitu Cianjur, Semarang dan Surabaya

No	Analisa	Konsentrasi residu (mg/kg)					
		Surabaya		Semarang		Cianjur	
		CK	CB	CK	CB	CK	CB
ORGANOKLORIN							
1.	BHC (Lindan)	Td	Td	0,0036	Td	Td	Td
2.	Aldrin	Td	Td	0,0065	Td	Td	Td
3.	Heptaklor	0,0063	Td	0,0025	Td	0,0037	Td
4.	Dieldrin	Td	Td	Td	Td	Td	Td
5.	Endosulfon	Td	Td	Td	Td	Td	0,0146
ORGANOFOSFAT							
1.	Paration	Td	Td	Td	Td	0,0043	Td
2.	Metidation	Td	Td	Td	Td	Td	Td
3.	Klorpirifos	Td	0,0086	Td	Td	Td	Td
4.	Malation	Td	Td	Td	Td	Td	Td
5.	Dimetoat	Td	0,0051	Td	Td	Td	Td
6.	Profenofos	Td	0,0074	Td	0,0367	Td	Td
7.	Protiofos	Td	0,0582	Td	Td	Td	Td
8.	Fenotrotion	Td	Td	Td	Td	Td	Td
KARBAMAT							
1.	Karbofuran	0,0788	0,0070	0,0064	0,0077	0,0584	0,1126
2.	BPMC	Td	Td	Td	0,0171	Td	Td
3.	MIPC	Td	Td	Td	Td	Td	Td
PIRETRIN							
1.	Permetrin	Td	Td	Td	Td	Td	Td
2.	Sipermetrin	Td	Td	Td	Td	Td	Td
3.	Fenvalerat	Td	Td	Td	Td	Td	Td
4.	Deltametrin	Td	Td	Td	Td	Td	Td

Keterangan : CK = Cabai keriting; CB = Cabai besar
Td = Tidak Terdeteksi

Data pada tabel 2 terlihat bahwa cabai keriting yang berasal dari Semarang yang banyak terdeteksi seperti lindan, aldrin, heptaklor dan karbofuran, sedangkan pada cabai besar terdeteksi yang berasal dari Surabaya. Pestisida karbofuran terdeteksi pada semua cabai baik keriting maupun besar dari ketiga kota tersebut. Karbofuran adalah pestisida golongan karbamat yang banyak digunakan untuk membunuh hama pada tanaman cabai.

Rekapitulasi hasil residu pestisida organoklorin, organofosfat, karbamat dan piretrin yang positif pada ke empat komoditas yang berasal dari

Surabaya, Semarang dan Cianjur dapat dilihat pada tabel 3.

Hasil pengujian pestisida golongan organoklorin, organofosfat, karbamat dan piretrin dalam komoditi cabai yang berasal dari 3 kota yaitu Surabaya, Semarang dan Cianjur dapat dilihat pada tabel 2 dan 3. Golongan organoklorin yang positif adalah lindan, aldrin, heptaklor dan dieldrin. Lindan, aldrin, heptaklor dan dieldrin adalah pestisida golongan organoklorin yang sudah dilarang oleh pemerintah sesuai dengan keputusan Menteri Pertanian No: 434.1/kpts/TP.270/7/2001 pasal 6, karena pestisida golongan

organoklorin waktu paruhnya panjang sehingga masih stabil di alam (tanah).

Untuk menghitung BMR pestisida, kita memerlukan data nilai ADI. Pada tabel 4 adalah nilai BMR dan nilai ADI yang berasal dari pustaka.

Nilai Batas Maksimum Residu (BMR) pestisida pada hasil pertanian yang diadopsi dari *Codex Alimentarius Commission, Codex Commi-*

tee on Pesticide Residues 2003. Sedangkan nilai ADI berdasarkan ARSAP 1989, IPCS 1998, tidak semua pestisida digunakan untuk membasmi hama pada tanaman cabai.^{6,7}

Untuk mengkaji resiko adanya residu pestisida dalam makanan, maka diperlukan data konsumsi cabai orang Indonesia yang diambil dari data BPS tahun 2002 dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 3. Hasil Positif dan Pemeriksaan Residu Pestisida dalam Cabai di Surabaya, Semarang dan Cianjur

No	Analisa	Konsentrasi residu (mg/ kg)					
		Surabaya		Semarang		Cianjur	
		CK	CB	CK	CB	CK	CB
1.	BHC (Lindan)	-	-	0,0036	-	-	-
2.	Aldrin	-	-	0,0065	-	-	-
3.	Heptaklor	0,0065	-	0,0025	-	0,0037	-
4.	Dieldrin	0,0029	-	-	-	-	-
5.	Endosulfon	-	-	-	0,0024	-	0,0146
6.	Paration	-	-	-	-	0,0043	-
7.	Klorpirifos	-	0,0086	-	-	-	-
8.	Dimethoat	-	0,0051	-	-	-	-
9.	Profenofos	0,0788	0,0074	-	-	-	-
10.	Protiofos	-	0,0582	-	0,0367	-	-
11.	Karbufuran	-	0,0077	0,0064	0,0077	0,0584	0,1126
12.	BPMC	-	-	-	-	-	-

Tabel 4. Nilai BMR Pestisida Yang Digunakan Pada Cabai dan Nilai ADI dari Pustaka

No	Jenis Pestisida	BMR (mg/kg)	ADI (mg/kg/hari)	
			ARSAP 1989	IPCS 1998
1.	BHC (Lindan)	0,1*	-	0,001
2.	Aldrin	-	0,0001	0,0001
3.	Heptaklor	-	0,0005	0,0001
4.	Dieldrin	-	-	-
5.	Endosulfon	-	-	0,006
6.	Paration	-	-	-
7.	Klorpirifos	0,05*	0,01	0,01
8.	Dimetoat	1*	0,01	0,002
9.	Profenofos	5	-	-
10.	Protiofos	-	-	0,0001
11.	Karbofuran	-	0,01	-
12.	BPMC	-	-	-

Keterangan: * Lada, cili/cabai; IPCS : *International Programme on Chemical Safety*

Tabel 5. Rata-Rata Konsumsi Kalori Perkapita Sehari Menurut Kelompok Makanan

No	Komoditi	Jawa Barat			Jawa Tengah			Jawa Timur		
		Urban	Rural	Rata2	Urban	Rural	Rata2	Urban	Rural	Rata2
1.	Bumbu (Spices)	21,69 (5,42)	17,67 (4,42)	19,68 (4,92)	20,50 (5,12)	20,01 (5,00)	20,25 (5,06)	22,07 (5,52)	20,39 (5,09)	21,23 (5,30)
2.	Jumlah makanan	1985,54 (496,38)	2085,30 (521,32)	2032,80 (508,2)	1858,80 (464,7)	1905,26 (476,31)	1885,50 (471,37)	1880,76 (470,12)	1894,65 (473,66)	1888,67 (472,16)

Sumber: BPS tahun 2002

Tabel 6. Kadar Rata-Rata Pestisida Dalam Cabai dan Hasil Kajian Residu Pestisida dalam Cabai Yang Terkonsumsi

No	Jenis Pestisida	Kadar rata-rata (mg/kg)		Hasil kajian BMR (mg/kg/hari)			ADI (mg/kg/ hari)	BMR Pustaka (mg/kg)	BMR Perh rt2 (mg/kg)
		Cabai Besar	Cabai Keriting	Jabar	Jateng	Jatim			
1.	BHC (Lindan)	-	0,0036	0,120	0,130	0,125	0,001	0,1*	0,12
2.	Aldrin	-	0,0065	0,012	0,013	0,012	0,0001	-	0,012
3.	Heptaklor	-	0,0045	0,012	0,013	0,012	0,0001	-	0,012
4.	Endosulfon	0,0024	0,0029	0,70	0,76	0,726	0,006	-	0,73
5.	Klorpirifos	0,0086	-	0,12	0,127	0,125	0,01	0,05*	0,12
6.	Dimetoat	0,0051	-	0,234	0,253	0,250	0,002	1*	0,24
7.	Profenofos	0,0221	-	-	-	-	-	5	-
8.	Protiofos	0,0582	-	0,012	0,013	0,012	0,0001	-	0,012
9.	Karbofuran	0,0426	0,0074	1,17	1,27	1,245	0,01	-	1,2
10.	BPMC	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan: * lada,cili/cabe

Pustaka BMR RSNI 2 : Rancangan Standar Nasional Indonesia

Konsumsi rata-rata perkapita sehari menurut kelompok makanan pada tahun 2002 adalah Jawa barat 19,68 gram, Jawa tengah 20,25 gram dan Jawa timur 21,23 gram. Kami menggunakan data bumbu untuk menetapkan BMR pada cabai, karena data konsumsi cabai sendiri tidak ada dalam data BPS tahun 2002, tetapi berdasarkan data BPS tahun 1996 rata-rata konsumsi perhari adalah 2,83 gram dan menurut Food Regional Diets (GEMS Food Diet Far-East 1998) adalah 0,1 gram.^{2,8}

Dari hasil kajian residu pestisida dan perhitungan BMR berdasarkan pola konsumsi cabai orang Indonesia dari 4 jenis pestisida dapat dilihat pada tabel 6.

ADI (*Acceptable Daily Intake*) adalah perkiraan jumlah senyawa/jenis pestisida dalam makanan yang bila termakan setiap hari seumur hidup tidak menimbulkan resiko kesehatan pada manusia. Seperti contoh pestisida jenis karbofuran yang terdeteksi pada semua tempat pengambilan kadarnya antara 0,0064–0,1126 mg/kg, nilainya cukup tinggi. Cabai banyak dikonsumsi oleh orang Indonesia hampir semua masakan menggunakan cabai terutama orang Padang, Manado, oleh karena itu maka perlu nilai BMR untuk cabai yang sesuai dengan pola konsumsi orang Indonesia. Tidak semua jenis pestisida yang digunakan pada tanaman cabai mempunyai nilai BMR, sehingga perlu menghitung BMR nya yang

sesuai dengan pola konsumsi beras orang Indonesia.⁹

Kesimpulan

Kadar residu pestisida golongan organoklorin yang terdeteksi adalah lindan, aldrin, heptaklor, endosulfon, sementara golongan organofosfat yang terdeteksi adalah paration, klorpirifos, dimethoat, profenofos, protiofos, sedangkan golongan karbamat yang terdeteksi adalah karbofuran sebaliknya golongan piretrin tidak terdeteksi.

Hasil perhitungan BMR lebih kecil dari BMR pustaka

Daftar Pustaka

1. Pengeluaran untuk Konsumsi penduduk Indonesia 1996, SUSENAS Jakarta, BPS, 1996.
2. WHO Guidelines for predicting dietary intake of pesticide residues, 1997.
3. Direktorat Pupuk dan Pestisida. Direktorat Jenderal Bina Sarana Pertanian. Departemen Pertanian Pestisida untuk Pertanian dan Kehutanan, 2002.
4. Departemen Pertanian Komisi Pestisida Metode Pengujian Residu Pestisida Dalam Hasil Pertanian, 1997.
5. Sawyer LD, Mc Mohan BM, Newsome WH, Parker GA., Pesticide and Industrial Chemical Residue in Official Methodes of Analysis, association of Official analytical chemists (AOAC), Volume one, 15th edition, Arlington, Virginia 22201 USA, 1990.
6. IPCS (International Program On Chemical Safety) Inventory of IPCS and other WHO pesticide evaluations and Summary of Toxicological Evaluation performed by the joint Committee on Pesticide Residues (JMPR), 1998.
7. ARSAP/CIRAD. Regional Agro-Pesticida Index, Volume I Asia, Bangkok, Thailand, 1999.
8. Pengeluaran untuk Konsumsi penduduk Indonesia 2002, SUSENAS Jakarta, BPS, 2002.
9. Rancangan Standar Nasional Indonesia, Batas Maksimum Residu Pestisida hasil Pertanian, Badan Standarisasi Nasional – BSN, 2004.