

SITUASI VEKTOR DEMAM BERDARAH SAAT KEJADIAN LUAR BIASA (KLB) DI KECAMATAN PASAR REBO, JAKARTA TIMUR*

M. Hasyimi**, Supratman Sukowati**, Rita Kusriastuti*** Eddy Muchlastriningsih****

Abstrak

Kejadian luar biasa (KLB) penyakit Demam berdarah dengue (DBD) sering terjadi sejak dilaporkan tahun 1968. Pemberantasannya dengan penemuan penderita, pengobatan dan pengendalian vektor. Karena obat dan vaksin belum ditemukan maka sampai saat ini pemberantasan dan pencegahannya masih mengandalkan pada pengendalian vektor. Tujuan dari penelitian vektor ini adalah untuk mendapatkan informasi tentang habitat perkembangbiakan, kepadatan larva dan nyamuk penular DBD pada waktu terjadi KLB serta tipe virus yang dikandung vektornya. Penelitian dilakukan di Kecamatan Pasar Rebo, Jakarta Timur selama tiga bulan yaitu Juni sampai dengan Agustus 2003. Penelitian entomologi dilakukan merujuk kepada alamat penderita rawat inap yang bertempat tinggal di Kecamatan Pasar Rebo. Diagnosa penderita dilakukan dengan uji Hemagglutination inhibition (HI) terhadap 24 akut konvalesen sera penderita yang diambil dari Rumah Sakit Pasar Rebo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa index larva sebagai berikut House index (HI) 22,6%; Container index (CI) 11,4% dan Breteau index (BI) 30,3. Kontainer yang positif larva yang berada di dalam rumah 12,7% dari 387 kontainer. Sementara yang berada di luar rumah 3,1% dari 65 kontainer. Angka bebas jentik (ABJ) di daerah KLB kurang dari 95%. Hasil uji HI sera penderita menunjukkan 70,8% dari pasangan sera yang diperiksa, terinfeksi oleh virus dengue.

Kata kunci : *Aedes aegypti*, HI , KLB.

Pendahuluan

Penyakit Demam berdarah dengue (DBD) pertama kali dilaporkan setelah adanya kejadian luar biasa (KLB) di Daerah Khusus Ibukota (DKI) Jakarta dan Surabaya pada tahun 1968.¹ Semenjak itu, jumlah kasus dan daerah yang terjangkit semakin meluas, yaitu di kota Medan, Palembang, Bandung, Semarang, Yogyakarta, Manado dan lainnya. Di DKI Jakarta, penyakit ini menjadi masalah kesehatan masyarakat yang serius. KLB telah terjadi pada tahun 1992, 1994, 1995, 1996, 1998, 2000 dan 2003. Jumlah penderita secara rata-rata sebanyak 4.000 per tahun dengan kematian sebesar 1,26%. Luas daerah yang terjangkit meliputi 90% dari 265 kelurahan yang ada. Peningkatan kasus secara umum terjadi pada bulan Mei, Juni dan Juli pada

setiap terjadi KLB. Di Jakarta Timur, pada tahun 2003 ini terjadi peningkatan jumlah kasus pada April (673 penderita), Mei (827penderita) dengan puncaknya pada bulan Juni yaitu 913 penderita². Di wilayah Kecamatan Pasar Rebo pada tahun yang sama jumlah kasus 217 penderita, dengan peningkatan jumlah kasus pada bulan April (44 penderita), Mei (45 penderita) dan puncaknya bulan Juni 2003 yaitu 51 penderita.³

Pemberantasan DBD sampai saat ini hanya menggunakan metode pengendalian nyamuk karena vaksin dan obatnya belum ditemukan.⁴ Upaya pencegahan terjadinya KLB telah dilakukan antara lain dengan pemutusan rantai nyamuk penularnya dengan cara penaburan larvasida, *fogging focus* serta pemberantasan sarang nyamuk (PSN).⁵ Bahkan PSN dengan

* Makalah disajikan pada Seminar Nasional IV PEI Cabang Bogor. Bogor, 5 Oktober 2004.

** Pusat Penelitian dan Pengembangan Ekologi Kesehatan

*** Subdit. Arbovirosis, Dit. P2B2 Dit. Jen. P2M PLP

**** Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemberantasan Penyakit

gejala kronis (kehilangan nafsu makan, tremor, kejang otot, dan lain-lain). "Joint Meeting WHO & FAO On Pesticides Residues" (JMPR) menetapkan *Acceptable Daily Intake* (ADI) yang ditetapkan berdasarkan informasi biokimia, metabolik, farmakologi dan toksikologi dari suatu pestisida yang diperoleh dari percobaan pada hewan dan observasi pada manusia seperti ADI suatu endosulfon ditetapkan sebesar 0,0006 mg/kg berat badan.³ Organoklorin dibagi dalam beberapa bagian yaitu : diklordifenil etan (antara lain DDT, DDD, portan, metoksiklor, metioklor) ; siklodin (aldrin, dieldrin, heptaklor, klordane, dan endosulfon) dan sikoheksan benzen terklorinasi (HCB, HCH). Semua organoklor merupakan racun syaraf dengan mekanisme terjadinya efek umumnya terjadi pada syaraf perifer yaitu pada sistem syaraf sensor, kemudian akan menghasilkan negatif potensial yang lama dengan menghambat enzim yang diperlukan untuk transpor ion. Gejala akut yang ditimbulkan antara lain: sakit kepala, mual, muntah, lemah, kejang otot, sedangkan gejala kronis seperti kehilangan nafsu makan, tremor, kejang otot, hipereksitabilitas, hiper-refleksia, dan lain-lain.^{8,9}

Untuk melindungi masyarakat terhadap kemungkinan adanya residu pestisida dalam makanan perlu dilakukan pemeriksaan residu pestisida secara berkala terhadap komoditi pangan. Hasil pemeriksaan residu pestisida tersebut kemudian dibandingkan terhadap BMR (Batas Maksimum Residu), pestisida organoklorin yang masih diperbolehkan. Selain itu dilakukan perhitungan taksiran resiko terhadap kesehatan masyarakat dengan melakukan estimasi jumlah sesungguhnya residu yang terdapat dalam rata-rata makanan yang dikonsumsi perhari, kemudian dibandingkan terhadap jumlah pestisida yang boleh dikonsumsi seumur hidup dan tidak menimbulkan efek yang merugikan (*Acceptable Daily Intake* = ADI).

Bahan dan Cara Kerja

Bahan dan Alat

Sampel adalah 10 jenis makanan yang paling banyak dikonsumsi masyarakat berdasarkan data BPS (Biro Pusat Statistik) tahun 1999. Jenis sampel dikelompokkan menjadi 3 yaitu :

1. Makanan pokok terdiri dari beras jenis Rojolele dan jagung pipilan
2. Sayur dan buah terdiri dari kacang panjang dan pisang ambon

3. Lauk pauk terdiri dari tahu kuning, tempe bungkus plastik, daging sapi lokal, daging ayam negeri, ikan mas hitam, ikan gabus

Tempat pengambilan sampel dipilih secara purposif di wilayah propinsi Jawa Barat dari 3 kota besar yang mewakili daerah sebelah timur, tengah dan barat.

Sampel diambil secara acak sederhana di beberapa kios disatu pasar tradisional dari tiap kota. Jumlah sampel yang diperoleh yaitu : 10 jenis makanan x 3 kota = 30 sampel

Bahan Uji

Bahan baku pembanding jenis pestisida organoklorin : HCB, lindan, op-DDE, pp-DDE, op- DDD, pp-DDD, op-DDT, pp-DDT, heptaklor, aldrin, dieldrin, alfa-endosulfon, endrin, klorolonil, B-endosulfon sulfat, metoksiklor, heptaklor epoksida

Bahan pereaksi terdiri dari: toluen (E.Merck), propanol-2 (E.Merck), natrium sulfat (E.Merck), Aquadest, iso-oktana (E.Merck), petroleum eter (E.Merck), eter (E.Merck), alumina

Peralatan

Pencincang, blender, corong, wol kuarsa, tangas air, soxlet, mortar, corong pisah, tabung reaksi, seperangkat alat kromatografi gas, kolom cp-sil 13 CB, 16 m x 0,2 mm, fused silica WCOT, detektor FPD

Cara Kerja

Pengujian dilakukan dengan menggunakan kromatografi gas dan dilakukan secara simultan terhadap pengujian blanko, sampel dan "spike sample". Pengujian "spike sample" adalah pengujian untuk menentukan perolehan kembali (Recovery) baku pembanding yang ditambahkan dalam sampel.

- Penyiapan Baku Pembanding

Membuat larutan baku pembanding dalam iso-oktana sehingga diperoleh kadar 0,4 ng/ml; 0,5 ng/ml; 0,6 ng/ml; 0,7 ng/ml; 0,8 ng/ml.

- Penyiapan Larutan Uji

Penyiapan larutan uji dilakukan 2 cara yaitu: penyiapan terhadap makanan yang tidak mengandung lemak dan untuk makanan yang mengandung lemak. Makanan yang tidak

mengandung lemak adalah : beras, jagung, kacang panjang, pisang, tahu dan tempe, sedangkan makanan yang mengandung lemak adalah : daging sapi, daging ayam, ikan mas dan ikan gabus.

- **Penyiapan Larutan Uji yang tidak Mengandung Lemak adalah sebagai berikut :**

Sejumlah contoh dicuci dan diiris, kemudian ditimbang secara seksama 50,0 g dan dimasukkan kedalam blender serta ditambahkan 100 ml toluen dan 50 ml propanol-2. Campuran tersebut dilumatkan selama lebih kurang 3 menit dan diempukkan melalui corong tang diberi wol kuarsa. Ekstrak dipindahkan ke dalam corong pisah, kemudian ditambahkan 250 ml larutan natrium sulfat 2 %, kocok selama 1 menit, biarkan terpisah. Lapisan air dibuang, biarkan emulsi dalam corong pisah. Pencucian diulang dengan 250 ml larutan natrium sulfat 2 % dan dibuang fase air.

Pra-Perlakuan

Sejumlah 10 ml fase toluen dimasukkan ke dalam tabung reaksi tertutup kaca, ditambahkan 1 g penyerap campuran, kemudian tabung ditutup. Campuran dikocok kuat-kuat selama 1-2 menit, selanjutnya disaring melalui kertas saring sehingga diperoleh larutan uji yang siap disuntikkan di kromatografi gas.

Penyiapan Larutan "Spiked Sample"

Sejumlah sampel yang sama dengan yang digunakan dalam larutan uji, ditambah baku pembanding klortalonil, alfa-endosulfon, op-DDT, endrin, pp-DDD, beta-endosulfon, endosulfon sulfat, masing-masing 0,5 ng/ml dan heptaklor 0,1 ng/ml, selanjutnya diperlakukan sama dengan penyiapan larutan uji.

Penyiapan larutan uji makanan yang mengandung lemak adalah sebagai berikut; sejumlah 20-25 gr sampel, tambahkan 25 gr natrium sulfat dan 10-15 gr pasir, dicampur sampai homogen dalam mortar sampai diperoleh serbuk kering. Bila perlu ditambahkan lagi natrium sulfat, kemudian campuran dimasukkan ke dalam selongsong sokslet. Ekstraksi dengan petroleum eter dalam sokslet selama 8 jam. Pekatkan ekstrak hingga beberapa milimeter dengan pemekat Kudema-Danish. Hilangkan sisa

petroleum eter di atas tangas air pada suhu 65-70° C. Larutkan residu dengan petroleum eter hingga larutan mengandung 40-50 mg/ml.

Pra Perlakuan

Dimasukkan 4 g alumina yang tidak diaktifkan ke dalam kolom kromatografi yang diberi wol kaca. Ketuk-ketuk dinding kolom hingga alumina yang terdistribusi merata dalam kolom, kemudian dimasukkan 2 ml ekstrak petroleum eter ke dalam kolom. Kolom dibilas dengan 3 x 1 ml petroleum eter dan dielus dengan 25 ml petroleum eter. Eluat dikumpulkan ke dalam pemekat Kudema-Danish yang dilengkapi dengan tabung berskala dan dipekatkan di atas tangas air pada suhu 65-70 °C, hingga tepat 1 ml.

- **Penyiapan Larutan Spiked Sample**

Sejumlah sampel yang sama seperti yang digunakan dalam penyiapan larutan uji ditambahkan fenitroton masing-masing 0,5 mg/kg dan selanjutnya perlakukan sama dengan penyiapan larutan uji.

- **Penetapan Kadar**

Larutan baku pembanding, larutan uji dan larutan "spiked sample" serta larutan blanko yang diperlakukan sama dengan larutan uji masing-masing sejumlah 0,5ul larutan disuntikkan ke dalam kromatografi gas dengan kondisi sebagai berikut : Alat instrumen GC Chromapack cp-9001. Kolom : cp-sil 13 CB, 30x0,5 mm Fused silica WCOT, Detektor : FPD

Perhitungan

Waktu retensi kromatogram utama yang diperoleh dari larutan uji dan larutan "spiked sample" dibandingkan waktu retensi kromatogram larutan pembanding. Luas puncak utama masing-masing larutan dicatat, sehingga kadar residu pestisida dalam masing-masing contoh dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Cu = \frac{Ru}{Rs} \times Cs \times f$$

Ru = luas puncak larutan uji

Rs = luas puncak larutan baku

Cu = kadar larutan uji

Cs = kadar larutan standar/pembanding

f = faktor pengencer

Perolehan kembali masing-masing baku pembandingan yang ditambahkan dalam "spiked sample" dihitung dalam % terhadap jumlah baku pembandingan yang ditambahkan.

Evaluasi hasil/assesment dihitung berdasarkan perbandingan residu pestisida yang terkontaminasi perhari terhadap ADI (*Acceptable Daily Intake*) yang ditetapkan WHO.

Hasil Penelitian

Waktu retensi dari 18 baku pembandingan

dengan menggunakan metode dan kondisi penetapan yang sama dengan yang digunakan pada pengujian contoh, dapat dilihat pada Tabel 1. Waktu retensi yang diperoleh berkisar dari waktu yang tercepat sekitar 3 menit bervariasi sampai yang paling lama yaitu 25 menit.

Hasil pengujian perolehan kembali (recovery) dari 9 jenis baku pembandingan yang ditambahkan dalam larutan contoh, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Waktu Retensi Baku Pembandingan 18.Jenis Pestisida Organoklorin

No.	Jenis Baku Organoklorin	Rt (menit)
1.	Heksa kloro benzen (HCB)	7,694
2.	Lindan	4,979
3.	op-DDE	8,793
4.	pp-DDE	10,346
5.	op-DDD	12,168
6.	pp-DDD	15,800
7.	op-DDT	13,245
8.	pp-DDT	17,469
9.	Heptaklor	5,498
10.	Aldrin	6,148
11.	Dieldrin	11,474
12.	Alfa-Endosulfon	9,536
13.	Endrin	12,716
14.	Klortalonil	6,578
15.	B-Endosulfon	16,399
16.	Endosulfon sulfat	24,856
17.	Metoksiklor	25,716
18.	Heptaklor Epoksida	8,306

Tabel 2. Hasil Uji Perolehan Kembali (%)

No.	Jenis Pestisida Organoklorin	Hasil Uji Perolehan Kembali (%)
1.	HCB	90,66
2.	Lindan	106,05
3.	Op-DDE	84,87
4.	pp-DDE	81,73
5.	Op-DDT	84,45
6.	pp-DDT	80,89
7.	Heptaklor	81,03
8.	Aldrin	79,2
9.	Dieldrin	100,86

Tabel 3. Batas Deteksi (LOD) dan Batas Penetapan (LOQ) Baku Perbandingan Organoklorin

No.	Jenis Pestisida	LOD (pg)	Non Lemak	Lemak
			LOQ (mg/kg)	LOQ (mg/kg)
1.	HCB	6,754	0,045	0,0045
2.	Lindan	9,236	0,062	0,0062
3.	Op-DDE	12,955	0,086	0,0086
4.	pp-DDE	9,356	0,062	0,0062
5.	Op-DDD	5,331	0,036	0,0036
6.	pp-DDD	2,380	0,016	0,0016
7.	Op-DDT	18,833	0,126	0,0126
8.	pp-DDT	29,354	0,196	0,0196
9.	Heptaklor	7,797	0,052	0,0052
10.	Aldrin	8,214	0,055	0,0055
11.	Dieldrin	9,941	0,066	0,0066
12.	Alfa-Endosulfon	2,502	0,017	0,0017
13.	Endrin	3,306	0,022	0,0022
14.	Kloralonil	5,264	0,035	0,0035
15.	B- Endosulfon	2,759	0,018	0,0018
16.	B- Endosulfon sulfat	2,677	0,018	0,0018
17.	Metoksiklor	10,976	0,073	0,0073
18.	Heptaklor epoksida	1,851	0,012	0,0012

Tabel 4. Hasil Penetapan Residu Pestisida Organoklorin pada 10 Komoditi Pangan dari Bandung, Cirebon dan Serang

No.	Sampel	Kadar Residu Organoklorin		
		Bandung	Cirebon	Serang
1.	Beras	-	-	-
2.	Jagung	-	-	-
3.	Kacang panjang	-	-	-
4.	Pisang	-	-	-
5.	Tahu	-	-	-
6.	Tempe	-	-	-
7.	Daging ayam	-	-	-
8.	Daging sapi	+	-	-
9.	Ikan mas	-	-	-
10.	Ikan asin gabus	-	-	-

Keterangan : - = tidak terdeteksi + = terdeteksi alfa-endosulfon 0,0284 mg/kg dan beta – endosulfon 0,0249 mg/kg

Dari tabel dapat diketahui bahwa hasil uji perolehan (recovery) berkisar dari 79,2 % sampai 106, 05%, dan rata-rata hasil perolehan kembali 87,75%. Pada analisa residu pestisida, nilai perolehan kembali yang diperbolehkan pada pengukuran/pengujian adalah dalam rentang 70-110%, dengan nilai rata-rata 80% umumnya metoda pengujian dapat diterima.

Sebelum dilakukan penetapan uji pada contoh, ditetapkan terlebih dahulu batas deteksi dan batas penetapan kadar. Adapun batas deteksi (LOD) merupakan konsentrasi terendah yang ma-

sih memberikan respon analitik (kemampuan alat untuk mendeteksi). Sedangkan batas penetapan (LOQ) adalah konsentrasi terendah dimana larutan contoh masih dapat memberikan respon analitik. Hasil penetapan dapat dilihat pada Tabel 3.

Pengukuran larutan contoh akan ditetapkan di atas konsentrasi yang diperoleh pada batas penetapan untuk masing-masing baku perbandingan.

Hasil penetapan residu pestisida organoklorin pada 10 komoditi pangan dari 3 kota dapat diketahui pada Tabel 4. Dari Tabel 4 terdeteksi adanya alfa-Endosulfon dalam daging sapi yang

berasal dari Bandung dengan kadar 0,0284 mg/kg dan 0,0249 mg/kg. Kadar yang diperoleh ternyata masih di bawah BMR (Batas Maksimum Residu). Adapun kromatogram hasil analisa dapat dilihat pada Gambar 1.

Evaluasi terhadap taksiran resiko (Risk assesment) kesehatan masyarakat dihitung dengan melakukan estimasi jumlah sesungguhnya residu yang terdapat dalam rata-rata makanan yang dikonsumsi perhari sesuai data BPS (Biro Pusat Statistik) tahun 1999. Hasil perhitungan dapat dilihat pada Tabel 5.

Data BPS tahun 1999 mencantumkan rata-rata konsumsi daging sapi perminggu, sedangkan untuk menghitung estimasi taksiran resiko dihitung dari rata-rata makanan perhari sehingga data konsumsi perminggu dibagi 7 diperoleh konsumsi daging sapi perhari 0,002 kg kemudian dikalikan kadar residu alfa-endosulfon dan beta-endosulfon dan dibagi berat badan rata-rata orang Indonesia sekitar 60 kg, maka diperoleh kadar residu yang dikonsumsi perhari $17,8 \cdot 10^{-7}$. Angka yang didapat dibagi dengan nilai ADI yang ada maka diperoleh nilai 0,03 %. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut total endosulfon yang ter-

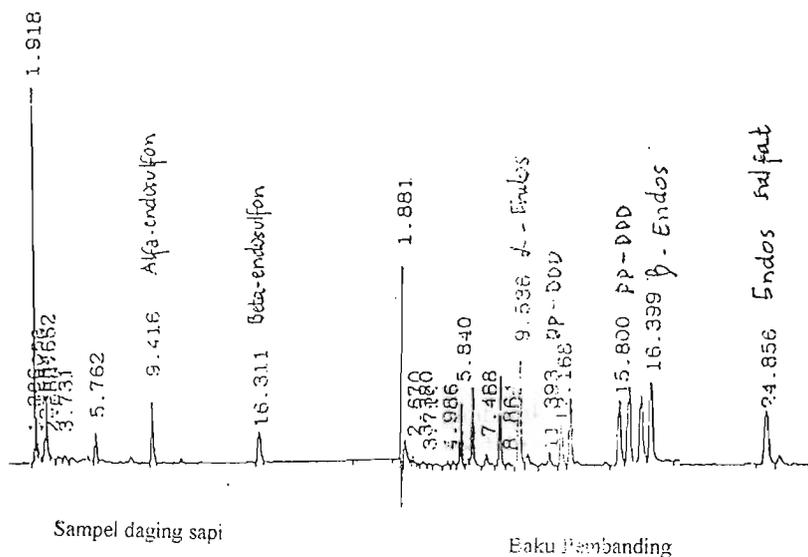
konsumsi perhari dikota Bandung masih jauh di bawah nilai ADI sehingga tidak berisiko terhadap kesehatan masyarakat.

Pembahasan

Validasi suatu metoda bertujuan untuk mendapatkan data pengujian yang dapat dipertanggung jawabkan. Validasi metoda ditetapkan melalui uji perolehan kembali (*recovery*) dan batas deteksi serta batas penetapan. Hasil pengujian perolehan kembali terhadap beberapa baku pembandingan diperoleh antara 79,2% sampai 106,05%, dan rata-rata hasil perolehan kembali 87,75 %, sehingga masih dalam rentang yang dapat diterima untuk pengujian residu pestisida, sedangkan batas deteksi dan batas penetapan juga masih dalam rentang pengukuran yang diperbolehkan.

Residu pestisida organoklorin alfa-endosulfon dan beta-endosulfon yang terdeteksi pada daging sapi dari Bandung dengan masing-masing kadar 0,0284 mg/kg dan 0,0249 mg/kg. Kadar kedua endosulfon yang ditemukan masih di bawah batas maksimum residu (BMR) yaitu endosulfon sebesar 0,2 mg/kg.⁷

Gambar 1. Kromatogram Hasil Analisa Residu Pestisida Organoklorin



Tabel 5. Evaluasi Taksiran Resiko Kesehatan Masyarakat

No.	Jenis Organoklorin	Kadar Residu Pestisida	Rata-Rata Konsumsi Per Minggu Daging Sapi	Kadar Residu Terkonsumsi Per Hari (Mg/Kg BB)	ADI
1	Alfa-endosulfon	0,0284 mg/kg	0,014 kg	$9,5 \cdot 10^{-7}$	0,0006 mg/kg Bobot badan
	Beta endosulfon	0,0249 mg/kg	0,014 kg	$8,3 \cdot 10^{-7}$	
	Total endosulfon			$17,8 \cdot 10^{-7}$	0,030 %

Kemungkinan residu organoklorin alfa dan beta endosulfon pada daging sapi diperoleh dari sapi yang memakan rumput yang telah tercemar pestisida, sehingga terbawa dipencernaan dan selanjutnya akan terakumulasi pada daging sapi. Sifat insektisida organoklorin adalah senyawa yang tidak reaktif, sangat tahan atau persisten baik dalam tubuh maupun dalam lingkungan, mempunyai kelarutan tinggi dalam lemak dan memiliki kemampuan terdegradasi yang lambat. Dari hasil penelitian residu pestisida dalam tanah yang telah mendapatkan perlakuan DDT, aldrin dan lindan setelah 15 tahun masih terdapat sisa 10,6 % DDT, 5,8 % aldrin dan 0,2 % lindan.¹⁰ Selain waktu paruh yang panjang cemaran residu organoklorin juga perlu diwaspadai masih digunakannya jenis insektisida ini karena harganya murah, efektif dan persisten.⁸ Untuk mengevaluasi taksiran resiko kesehatan masyarakat terhadap residu pestisida endosulfon adalah dengan menghitung estimasi jumlah sesungguhnya residu yang terdapat dalam rata-rata makanan yang dikonsumsi perhari. Estimasi makanan yang dikonsumsi oleh penduduk Indonesia diambil dari data BPS mencantumkan tentang konsumsi rata-rata seminggu menurut jenis makanan dan golongan pengeluaran selama sebulan tahun 1999. Hasil perhitungan tersebut kemudian dibandingkan terhadap jumlah total endosulfon yang boleh dikonsumsi perhari (ADI) 0,006 mg/kg berat badan memberikan nilai 0,03%.³ Angka yang didapat masih jauh dari jumlah total endosulfon yang diperbolehkan dikonsumsi perhari, sehingga masih aman untuk dikonsumsi masyarakat.

Kesimpulan

Daging sapi yang berasal dari Bandung merupakan jenis makanan yang terdeteksi pestisida organoklorin yaitu : alfa-endosulfon dan beta endosulfon dengan kadar masing-masing 0,0284 mg/kg dan 0,0249 mg/kg. Kadar yang didapat masih dibawah BMR dan nilai ADI untuk endosulfon, sehingga tidak berisiko terhadap masyarakat yang mengkonsumsinya.

Saran

Agar dilakukan pemantauan secara berkala pemeriksaan residu pestisida pada komoditi pangan yang dilakukan secara terintegrasi oleh Depkes, Deptan dan Deperindag

Daftar Pustaka

1. Peraturan Pemerintah, Instruksi Bersama Menteri Dalam Negri, Menteri Kesehatan dan Menteri Pertanian Republik Indonesia, No :33 tahun 1983, 203/ Menkes/Instr/V/ 1983, HK050/Inst/9/1983.
2. Keputusan Menteri Pertanian No. 434.1/ Kpts/TP.270/7/2001. Larangan Penggunaan Pestisida Golongan Organoklorin. 2001
3. FAO. Manual on The Submission And Evaluasi of Pesticide Residu Data for The Estimation of Maximum Residues Levels in Food and Feed, Rome, 1977.
4. WHO. Guidelines for The Study of Dietary Intakes of Chemical Contaminants, Geneva, 1985
5. Komisi Pestisida Departemen Pertanian. Metode Pengujian Residu Hasil Pertanian, Jakarta, 1977
6. Biro Pusat Statistik. Data Konsumsi Menurut Jenis Makanan dan Golongan Pengeluaran Selama Sebulan, Jakarta, 1999
7. Direktorat Jenderal Tanaman Pangan dan Hortikultura, Direktorat Bina Perlindungan Tanaman, Peraturan Pemerintah RI No.6 tahun 1995 tentang Perlindungan Tanaman dan Keputusan Bersama Menteri Kesehatan dan Menteri Pertanian No : 881/MENKES/ SKB/VIII/1996/711/Kpts/TP.270/8/1996 Tentang Batas Maksimum Residu Pestisida Hasil Pertanian. 1977
8. Soemirat,J, Toksikologi Lingkungan, Gajah Mada University Press, Yogyakarta, 2003.
9. Ganiswara,S;Setiabudy,R;Suyatna,Frans,D; Nafrialdi, Farmakologi dan Terapi, Edisi 4, Bagian Farmakologi, FKUI, Jakarta. 1995,
10. Edwards, G.A, Pesticide Residues in Soil and Water, Environmental Pollution by Pesticides, Plenum Press,New York, 1973, hal 439-44.