

ANALISIS RESIDU PESTISIDA PADA BUAH TOMAT DI SULAWESI SELATAN

“Analysis of pesticide residues in tomato in south Sulawesi”

Januati¹, A. K. Parawansa², dan Saida²

¹Program Magister Agroteknologi, Universitas Muslim Makassar
Email : Januati.rachman@gmail.com

²Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muslim Indonesia
Email: saida.saida@umi.ac.id

ABSTRACT

Pesticide residues in agricultural products can cause health problems. This study aims to analyze the level of use of chemical pesticides by farmers on tomatoes and analyze how much the residual content of pesticides contained in tomatoes produced in Maros, Gowa, and Enrekang districts. This type of observational survey research with a descriptive approach. Sampling using a purposive sampling method. Tomato samples were taken randomly from farmers and market traders from three mg/kg Regencies namely Enrekang, Maros, and Gowa. Inspection of the sample of the extraction stage was carried out at the UPTD BPTPH Sul-Cell Pesticide Testing Laboratory and the Analysis phase was carried out at the Product Quality Testing Center at Jakarta using the GC Agilent 7890A tool. The results of the analysis of the content of pesticide residual chlorpyrifos levels in the MRPT sample (Farmer Maros, Camba District) were detected 0.459 mg/ kg, the number was still below BMR but it was close to the required 0.5 mg/ kg threshold, while the chlorpyrifos content in the MRPS (the Maros Traditional Market) was detected 0.129 mg / kg and MLPS (Malino Traditional Market) was detected 0.023 mg/ kg, Chlorpyrifos levels in MLPT (Farmer Malino, Tinggi Moncong District), ENPT (Farmer Enrekang, Baroko District) and ENPS (Enrekang Traditional Market) were not detected in the detection limit of the instrument is 0,000 (3 digits behind the comma), propenophos levels in the MRPT sample (Farmer Maros, Camba) detected 0.410 mg/ kg, MRPS (Maros Traditional Market) detected 0.016 mg/ kg, MLPT (Farmer Malino, Tinggi Moncong District) detected 0.011 mg/ kg, ENPT (Farmer Enrekang, Baroko District) detected 0.012 mg/ kg, ENPS (Enrekang Traditional Market) detected 0.049 mg / kg. Only in MLPS (Malino Market) was not detected but it is the possibility of being detected with a higher accuracy level of tools. Besides that, it is also possible to be detected through other active ingredients besides chlorophyllos because farmers use a variety of pesticides other than those made from chlorpyrifos and propenophos. Suggations for related institutions to increase counseling to farmers and sellers of tomatoes in the tradisional market to reduce pesticide residues in agricultural products.

Keywords: *residues; pesticides; Chlorpyrifos, Propenophos; tomato*

PENDAHULUAN

Produksi tomat memiliki potensi yang sangat besar sebagai sumber pendapatan petani bahkan sumber devisa negara. Namun dalam kegiatan produksinya sering menghadapi kendala serangan hama dan penyakit yang menyebabkan gagal panen atau hasilnya berkurang (Miskiyah dan Munarso, 2009).

Metode pengendalian yang paling dominan dilakukan petani untuk mengatasi serangan hama dan penyakit adalah dengan penggunaan pestisida. Sampai saat ini penggunaan pestisida yang paling banyak adalah pada tanaman hortikultura, sehingga konsumen dihadapkan pada tingkat risiko yang tinggi akan konsentrasi residu pestisida

(Ameriana, 2008). Upaya peningkatan produksi tomat sering menghadapi kendala berupa terjadinya serangan hama dan penyakit yang menyebabkan gagal panen atau minimal hasil panen berkurang membuat petani tomat mempunyai ketergantungan pada pestisida dalam pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) secara kimiawi karena dianggap praktis dan relatif murah, bahkan sebagian besar petani beranggapan bahwa pestisida adalah sebagai “Dewa Penyelamat”. Petani meyakini bahwa dengan aplikasi pestisida kimia, tanamannya akan terhindar dari kerugian akibat serangan jasad pengganggu tanaman yang terdiri dari kelompok hama, penyakit dan gulma. Keyakinan tersebut cenderung memicu penggunaan pestisida meningkat dari waktu ke waktu dengan pesat., seperti laporan (Komisi Pestisida, 2007) bahwa tingkat penggunaan pestisida (insektisida) pada tanaman pangan termasuk sayuran selama 25 tahun terakhir mengalami peningkatan sampai 20 kali.

Penggunaan Pestisida pada tanaman sayuran dataran tinggi oleh petani tergolong sangat intensif, hal ini terutama disebabkan kondisi iklim yang baik untuk perkembangan hama dan

penyakit tanaman (Munarso, dkk 2009), kondisi seperti ini dapat meningkatkan residu pestisida pada tomat yang dapat membahayakan konsumen. Andarwinata (2008) menyatakan bahwa penggunaan pestisida tertinggi adalah pada lahan tanaman hortikultura dan diikuti pada lahan tanaman pangan. Frekwensi aplikasi pestisida bisa mencapai 3 – 5 kali dalam seminggu dengan menggunakan lebih dari dua jenis pestisida sekaligus. Selanjutnya Mutiatikum, dkk (2002) menyatakan bahwa penggunaan pestisida untuk budidaya komoditi pertanian memungkinkan adanya residu pestisida dalam sayuran sehingga konsumen beresiko tercemar pestisida yang merupakan zat toksik sehingga diperlukan pemantauan kadar residu dalam sayuran terutama yang langsung dikonsumsi tanpa dimasak.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di tiga Kabupaten yaitu Kabupaten Gowa, Kabupaten Maros dan Kabupaten Enrekang. Masing-masing kabupaten di lakukan pengambilan sampel langsung kepada petani dan pengambilan sampel di Pasar (pedagang sayur). Sedangkan untuk pengujian sampelnya dilaksanakan di

UPTD Laboratorium Pengujian Pesticida Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura. Provinsi Sulawesi Selatan dan Balai Pengujian Mutu Produk Tanaman (BPMPT) Pasar Minggu Jakarta.

Waktu penelitian dibagi menjadi dua tahap yaitu :

- a. Tahap persiapan, meliputi observasi pada lokasi penelitian dan pengumpulan data sekunder yang dilaksanakan bulan Januari 2015.
- b. Tahap pelaksanaan, meliputi pengambilan sampel di Lokasi pada bulan Juni 2015 sampai dengan Juli 2019
- c. Tahap ekstraksi di Laboratorium Pengujian Pesticida UPT Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Provinsi Sulawesi Selatan dan tahap Analisis dengan alat GC gilant 7890 A di Balai Pengujian Mutu Produk Tanaman Pasar Minggu Jakarta.

Penelitian ini mengarah kepada penelitian observasional dengan pendekatan deskriptif, pengambilan sampel dari petani di lapangan dan pedagang sayuran di pasar. Selanjutnya menggunakan analisis laboratorium yang bertujuan untuk menganalisis kadar residu

klorpirifos dan propenofos pada buah tomat.

Sumber data yang digunakan terdiri dari : Data Primer, yaitu data yang dikumpulkan melalui pencatatan dan wawancara langsung Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Cool box, GC Agilent 7890 A, Timbangan Analitik, Talenan, Pisau, Rotary Evaporator, Ultra Turax (Blender), Test Tube, RakTest Tube, Gelas piala, Pipet Gondok, Syringe, Erlenmeyer, Labu Bulat.

Data sekunder, yaitu berupa data analisis eksternal dan data-data statistik yang diperoleh dari Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) berupa data curah hujan dan kelembaban, dari Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura provinsi Sulawesi Selatan dan Direktorat PPHP. (Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian), serta data pendukung lainnya yang diperoleh dari bahan-bahan rujukan seperti : literature, jurnal, artikel, buku-buku yang berhubungan dengan penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah petani dan pedagang sayuran di Kecamatan Cenrana Kabupaten Maros, Kecamatan Tinggi Moncong Kabupaten Gowa dan Kecamatan Baroko Kabupaten

Enrekang, Sampel dalam penelitian ini adalah Petani di Kecamatan Camba Kabupaten Maros, Kecamatan Tinggi Moncong Kabupaten Gowa dan Kecamatan Baroko Kabupaten Enrekang masing-masing 20 Petani serta Teknik penarikan sampel pada penelitian ini yaitu purposive sampling. Kriteria yaitu dari hasil observasi semua petani bersedia dijadikan sampel.

Sampel diambil di lokasi pertanaman tomat secara acak masing-masing sebanyak 1 kg yang berasal dari Kecamatan Camba Kabupaten Maros, Kecamatan Tinggi Moncong Kabupaten Gowa dan Kecamatan Baroko Kabupaten Enrekang, Demikian pula sampel dari pasar diambil masing-masing 1 kg yang berasal dari Pasar Sentral Kabupaten Maros, Pasar Malino Kabupaten Gowa, dan Pasar Sentral Kabupaten Enrekang dengan prosedur sebagai berikut :

- a. Menentukan sampel Petani dan Pedagang Sayur.
- b. Memilih secara acak sampel tomat di pertanaman dan memilih secara acak sampel tomat pada pedagang di pasar.
- c. Membungkus sampel tomat dengan aluminium foil.
- d. Memberi label dengan tulisan nama sampel, kode sampel, dan asal sampel

- e. Sampel dimasukkan kedalam plastik.
- f. Kemudian sampel siap dikirim ke laboratorium untuk dianalisis.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tomat, air, Aluminium foil, Aceton, bahan aktif (klorpirifos dan propenofos), Toluene, Dichlormethan, Petroleum eter. Sampel Tomat sebanyak 1 kg yang diambil setiap lokasi, disampling dengan cara mengambil setengah bagian lalu dari setengah bagian diambil lagi setengahnya sampai kita mendapatkan seperdelapan bagian. Contoh tersebut dicincang menggunakan pisau diatas talenan lalu ditimbang pada timbangan analitik sebanyak 15 gram. Contoh analitik tadi ditambahkan 30 ml aceton dan dilumatkan dengan ultra turaks selama 30 detik. Tambahkan 30 ml diklormetan dan 30 ml petroleum eter $40^{\circ}\text{C} - 60^{\circ}\text{C}$ dan dilumatkan lagi selama 30 detik, endapkan dan ambil 25 ml cairan kedalam labu bulat. Uapkan dalam rotary evaporator pada suhu air 40°C , sampai hampir kering kemudian keringkan dengan mengalirkan gas nitrogen sampai kering, Larutkan residu dalam 5 ml iso oktana : toluene (90: 10; v/v) lalu masukkan ke dalam test tube. Selanjutnya dimasukkan ke dalam vial

sebanyak 1,5 ml yang diuji kromatografi gas pada alat GC Agilant 7890 A.

Analisis data meliputi analisis deskriptif. Ini digunakan untuk memperoleh gambaran informasi, penjelasan yang berkaitan dengan petani dan penggunaan pestisida dalam budidaya komoditi tomat. Analisis Gas Kromatografi, untuk mengetahui tingkat kandungan residu pada berbagai komoditi dengan menggunakan metode yang diadopsi dari (buku kuning), pada alat GC (Gas Chromatography). Analisis data dilakukan dengan cara; data yang diperoleh direkapitulasi kemudian didekripsikan dan dibandingkan dengan batas maksimum residu (BMR).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian residu pestisida yaitu klorpirifos dan propenofos pada tomat yang diambil di 3 Kabupaten dilakukan dengan metode Gas Cromatogram (GC), yang dilakukan 2 tahap. Hasil yang diperoleh dari observasi responden di lapangan (Tabel 1) dan pengujian sampel yang dilakukan di Laboratorium Balai Pengujian Mutu Produk Tanaman Pasar Minggu Jakarta (Tabel 2). Hasil observasi penelitian terhadap responden petani yang dilakukan pada petani di Kecamatan Camba Kabupaten Maros, Kecamatan Tinggi Moncong Kabupaten Gowa dan Kecamatan Baroko Kabupaten Enrekang diperoleh data distribusi responden petani menurut kelompok umur, jenis kelamin, pendidikan dan lama bertani yang disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Data Distribusi Responden Petani di Sulawesi Selatan Tahun 2015 berdasarkan Kelompok Umur

Kelompok Umur (Tahun)	Kabupaten					
	Maros		Gowa		Enrekang	
	Jumlah	Persen (%)	Jumlah	Persen (%)	Jumlah	Persen (%)
≤ 24	0	0	0	0	1	5
25-30	2	10	2	10	2	10
31-35	3	15	2	10	1	5
36-40	2	10	5	25	1	5
41-45	4	20	5	25	3	15
46-50	3	15	4	20	5	25
51-55	4	20	2	10	1	5
≥ 56	2	10	0	0	6	30
Total	20	100 %	20	100 %	20	100 %

Tabel 2. Data Distribusi Responden Petani di Sulawesi Selatan Tahun 2015 berdasarkan Jenis Kelamin

Kabupaten	Jenis Kelamin				
	L	P	Jumlah	Persen (%)	
				L	P
Maros	20	0	20	100	0
Gowa	20	0	20	100	0
Enrekang	14	6	20	70	30

Sumber : Data Primer, 2015

Tabel 3. Data Distribusi Responden Petani di Sulawesi Selatan Tahun 2015 berdasarkan Tingkat Pendidikan

Pendidikan	Kabupaten					
	Maros		Gowa		Enrekang	
	Jumlah	Persen (%)	Jumlah	Persen (%)	Jumlah	Persen (%)
Non Pendidikan	0	0	0	0	1	5
SD	8	40	6	30	6	30
SMP	5	25	4	20	5	25
SMA	5	25	10	40	7	35
Akademi/PT	2	10	0	10	1	5
Total	20	100 %	20	100 %	20	100 %

Sumber : Data Primer, 2015

Tabel 4. Data Distribusi Responden Petani di Sulawesi Selatan Tahun 2015 berdasarkan Lama Bertani

Lama Bertani	Kabupaten					
	Maros		Gowa		Enrekang	
	Jumlah	Persen (%)	Jumlah	Persen (%)	Jumlah	Persen (%)
≤ 5 Tahun	0	0	0	0	7	35
6 - 10 Tahun	1	5	3	15	3	15
11 - 20 Tahun	6	30	9	20	4	20
21 - 30 Tahun	8	40	8	30	1	5
31 - 40 Tahun	4	20	0	0	4	20
≥ 41 Tahun	1	5	0	0	1	5
Total	20	100	20	100 %	20	100 %

Tabel 5. Hasil Pengujian Kadar Klorpirifos dan Propenofos Secara Kuantitatif pada Tomat

No.	Nama Sampel	Kandungan Residu			
		Khlorpirifos	BMR (mg/kg)	Propenofos	BMR (mg/kg)
1	Tomat MRPT	0,459 mg/kg	0,5	0,410 mg/kg	2
2	Tomat MLPS	0,023 mg/kg	0,5	ttd	2
3	Tomat MRPS	0,129 mg/kg	0,5	0,016 mg/kg	2
4	Tomat MLPT	ttd	0,5	0,011 mg/kg	2
5	Tomat ENPS	ttd	0,5	0,049 mg/kg	2
6	Tomat ENPT	ttd	0,5	0,012 mg/kg	2

Sumber : Data Primer, 2015

Keterangan :

MRPT : Maros Petani (Kec. Camba Kab. Maros)

MRPS : Maros Pasar (Pasar Sentral Kab. Maros)

MLPT : Malino Petani (K ec. Tinggi Moncong Kab. Gowa)

MLPS : Malino Pasar (Pasar Malino kab. Gowa)

ENPT : Enrekang Petani (Kec. Baroko Kab.Enrekang)

ENPS : Enrekang Pasar (Pasar Sentral Enrekang)

Ttd : tidak Terdeteksi

BMR : Batas Maksimum Residu

Tabel 6. Daftar Penggunaan Pestisida padaTingkat Petani

No	Nama Formuasi	Jenis Pestisida	Golongan	Nama Bahan Aktif
1	Vista 400 SL	I	N	Dimehipo 400 g/l
2	Arrivo 30 EC	I	PY	Sipermetrin 30 g/l
3	Dangke 40 WP	I	C	Metomil 40 %
4	DMA 6, 825 SL	H	-	2,4 D dimetil amina 825 g/l ~ dg 2,4 D 686 g/l
5	Mipcinta 50 WP	I	C	MIPC 50 %
6	Bentan 45 WP	M	-	Fentrin asestat 45 %
7	PrimaPast 50 EC	I	PY	Deltametrin 50 %
8	Scorpio 250 EC	F	-	Difenokonazol 250 g/l
9	Dursban 200 EC	I	OP	Khlorpirifos 200 g/l
10	Matador 25 EC	I	PY	Lamda sihalotrin 25 g/l
11	Petroban 200 EC	F	OP	Khlorpirifos 200 g/l
12	Decis 25 EC	F	PY	Deltametrin 25 g/l
13	Curacron 500 EC	I	OP	Propenofos 500 g/l
14	Detacron 500 EC	I	OP	Propenofos 500 g/l
15	Basban 200 EC	I	OP	Khlorpirifos 200g/l
16	Rudal 25 EC	I	PY	Lamda sihalotrin 25 g/l
17	Furadan 3 GR	I	C	Karbofuran 3 %
18	Manuver 400 SL	I	OP	Dimehipo 400 g/l
19	Polydor 25 EC	I	PY	Lamda sihalotrin 25 g/l
20	Regent 50 SC	I	OP	Fipronil 50 g/l
21	Spontan 400 SL	I	OP	Dimehipo 400 g/l
22	Supremo 480 SL	H	-	Isopropil amina gliposat 480g/l ~ dg glposat 356g/l
23	Dithane M.45 80WP	F	-	Mankozeb 80 %

Berdasarkan hasil analisis kandungan klorpirifos dan propenofos pada tomat di enam lokasi pengambilan sampel pada tiga kabupaten menunjukkan bahwa kadar residu klorpirifos terdeteksi pada tomat yang diuji walaupun kadarnya masih dibawah BMR (Batas Maksimum Residu) yang ditetapkan yaitu : 0,5 mg/kg berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 7313 : 2008 dan berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia tahun 2015 dalam standar batas cemaran residu Nomor 04/Permentan/PP .340/2/2015 tentang Pengawasan keamanan pangan terhadap pemasukan dan pengeluaran pangan segar asal tumbuhan (Tabel 5).

Kadar Klorpirifos pada sampel MRPT (Maros Petani, Kecamatan Camba) terdeteksi 0,459 mg/kg, angka tersebut masih dibawah BMR akan tetapi sudah mendekati angka ambang batas 0,5 mg/kg yang dipersyaratkan, sedangkan kadar khlorpirifos pada MRPS (Pasar Maros) terdeteksi 0,129 mg/kg dan MLPS (Pasar Malino) tereteksi 0,023 mg/kg. Kadar Khlorpirifos pada MLPT (Malino Petani, Kecamatan Tinggi Moncong), ENPT (Enrekang Patani, Kecamatan Baroko) dan ENPS (Enrekang Pasar) tidak terdeteksi pada batas deteksi alat 0,000 (

3 digit dibelakang koma)akan tetapi tidak menutup kemungkinan terdeteksi pada alat yang tingkat ketelitian yang lebih tinggi, selain itu tidak menutup juga kemungkinan terdeteksi pada bahan aktif lain selain klorpirifos mengingat Petani menggunakan bermacam pestisida selain yang berbahan aktif khlorpirifos dan propenofos. Daftar penggunaan pestisida ditingkat petani dapat dilihat pada Tabel 6.

Kadar propenofos yang terdeteksi pada sampel tomat semuanya berada dibawah Batas Maksimum Residu (BMR) yang dipersyaratkan, namun demikian belum dapat direkomendasikan aman untuk dikonsumsi karena dari observasi awal yang dilakukan ke petani sayuran dengan menggunakan kuesioner adanya petani yang menggunakan lebih dari satu jenis pestisida untuk penyemprotan dan masih ada kemungkinan terdapatnya senyawa atau residu pestisida lain mengingat penelitian ini hanya mengidentifikasi satu golongan bahan aktif yaitu golongan Organophosphat dengan dua bahan aktif yaitu khlorpirifos dan propenofos.

Hasil penelitian oleh Lulu Hotdina (2015) diperoleh data bahwa sampel sayuran tomat terdapat residu pestisida

dengan bahan aktif profenofos sebesar 0,0188 mg/kg. Hasil penelitian oleh Munarso di Malang dan Cianjur ditemukan residu pestisida pada kubis, tomat, dan wortel. Hasil analisis menemukan sebanyak 37,4 ppb endosulfan pada kubis, 10,6 ppb endosulfan pada wortel, dan 7,9 ppb profenos pada tomat. Selain itu, residu lain yang terdeteksi antara lain pestisida yang mengandung bahan aktif klorpirifos, metidation.

Dengan banyaknya jenis pestisida yang dipalikhaskan oleh petani tentu saja membuat produk pertanian hortikultura rentan terhadap paparan pestisida yang mengakibatkan ditemukannya sejumlah residu pestisida pada sayuran segar. Senyawa klorpirifos memiliki waktu paruh yang cepat pada kondisi iklim tropis. Menurut Ngan (2005) dalam Maruli (2012), terdapat perbedaan waktu paruh antara kondisi iklim tropis dengan iklim yang bukan tropis, iklim tropis membuat waktu paruh yang ada menjadi lebih cepat.

Penggunaan pestisida yang tinggi dalam penanganan hama dan penyakit pada umumnya tidak lepas dari paradigma lama yang memandang keberhasilan pertanian atau peningkatan produksi

sebagai wujud peran pestisida. Penggunaan pestisida dalam mengatasi organisme pengganggu tanaman telah membudaya dikalangan petani. Pestisida golongan organofosfat adalah pestisida yang tidak persisten dapat diurai di alam menjadi senyawa lain yang tidak berbahaya namun bersifat sangat toksik bagi manusia (diazinon, malation, dimetoat dan klorpirifos).

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Kandungan residu klorpirifos pada Tomat MRPT 0,459 mg/kg, tomat MLPS 0,023 mg/kg, tomat MRPS 0,129 mg/kg ketiganya menunjukkan nilai dibawah BMR yang telah ditetapkan yaitu 0,500 mg/kg sedangkan pada tomat MLPT, tomat ENPS dan tomat ENPT kandungan klorpirifos tidak terdeteksi
2. Kandungan residu propenofos pada tomat MRPT 0,410 mg/kg, tomat MRPS 0,016 mg/kg, tomat MLPT 0,011 mg/kg, tomat ENPS 0,049 mg/kg, tomat ENPT 0,012 mg/kg semuanya menunjukkan nilai dibawah BMR (batas maksimum residu) yang telah ditetapkan oleh Peraturan

Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 04/Permentan/PP.340/2/2015 yaitu sebesar 2,000 mg/kg sedangkan pada tomat MLPS kandungan residu propanofos tidak terdeteksi.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap kandungan residu pestisida pada tomat di lokasi tanam yang berbeda dan dilakukan pengujian kandungan residu pestisida lainnya selain khlorpirifos dan propanofos.

1. Kepada instansi terkait seperti Dinas Pertanian, Dinas Ketahanan Pangan agar dapat meningkatkan penyuluhan kepada para petani agar dapat meningkatkan kemampuannya dalam penggunaan pestisida yang benar dan meminimalkan dampak - dampak negatif yang dapat ditimbulkan dari penggunaan pestisida.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriyani, 2006. Usaha Pengendalian Pencemaran Lingkungan Akibat Penggunaan Pestisida Pertanian, *Jurnal Kesehatan Lingkungan* (on line) vol.3. (1) hal. 95-106 <http://Journal.lib.unair.ac.id/index.php/JKL/article/view/739> diakses tgl 12 November 2012
- Ameriana, M; Basuki, RS; Suryaningsih, E; dan Adiyoga 2000. Kepedulian Konsumen Terhadap Sayuran Bebas Residu Pestisida (Kasus pada Sayuran Tomat dan Kubis) *Jurnal hortikultura* 9 (4) 336-37
- Ameriana, M 2008. Perilaku Petani Sayuran dalam Menggunakan Pestisida Kimia J.Hort, (on line) vol.18(i), hal 95-108, <http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin//1810895106-pdf> diakses tgl 1 Desember 2012
- Anonim, 2008. SNI, Batas Minimum Residu (BMR) pada Hasil Pertanian, Badan Standarisasi Nasional Jakarta
- Anonim, 2011. Peraturan Menteri Pertanian tentang Pengawasan Keamanan Pangan Terhadap Pemasukan dan Pengeluaran Pangan Segar Asal Tumbuhan, No. 88/Permentan/PP.340/12/2011. Departemen Peranian.
- Anonim, 2012. Pedoman Teknis Kajian Pestisida Terdaftar dan Beredar TA. 2012. Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian, Direktorat Pupuk dan Pestisida Kementerian Pertanian Republik Indonesia
- Anonymous. 2015. Permentan Nomor 04. Batas Maksimum Residu Pestisida Pada Hasil Pertanian. Peraturan Menteri Pertanian RI. Jakarta.
- Andarwinata, A.N, 2008. Teknologi Arang Aktif untuk Pengendali residu Pestisida di Lingkungan Pertanian. [HTTP//www.google.com](http://www.google.com) (online) diakses 15 maret 2010
- A.Ita Purnama., 2012. Identifikasi residu pestisida lindane dalam tomat buah dan tomat biasa di pasar terong dan lotte mart kota Makassar [HTTP//www.google.com](http://www.google.com) (online) [Diakses tanggal 19 November 2012].
- Bambang Cahyono (2008), Tomat: Usaha Tani dan Pasca Panen.

- www.kanisiusmedia.com
- Chlorpyrifos Technical Fact Sheet. 2009. National Pesticide Information Center. Oregon State University
- Direktorat Jenderal Prasarana dan Sarana Pertanian, 2011. Pedoman Pembinaan Penggunaan Pestisida, Direktorat Pupuk dan Pestisida Kementerian Pertanian (diakses tanggal 7 Desember 2011)
- BTKL-PPM. 2010. Kajian Pestisida di Kabupaten Enrekang Tahun 2010. Makassar : BTKL-PPM Makassar.
- D. Mutiatikum, Puji Lestari S, Alegantina (2002). Analisis Residu Pestisida Piretrin dalam Tomat dan Selada dari beberapa pasar di Jakarta. Media Litbang Kesehatan Vol.XII No.2 Tahun 2012
- Girsang, W., 2009 Dampak Negatif Penggunaan Pestisida. Fakultas Pertanian Universitas Simalungun Pematang Siantar.
- Ilyas, Y, 1983. Laporan Penelitian Penggunaan pestisida melalui penetapan Residu Pestisida dalam sayuran, puslitbang Farmasi BPPK, Departemen Kesehatan RI, Jakarta
- Komisi Pestisida (2007). Metode Pengujian Residu Pestisida dalam Hasil Pertanian, Departemen Pertanian Jakarta
- Marzuki, Asnah., dkk, 2014, Analisis Residu Klorpirifos Pada Sawi Hijau (*Brassica Rapa* Var. *Parachinensis* L.) Terhadap Parameter Waktu Retensi Metode Kromatografi Gas, Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT , Vol 3 No 4
- Munarso, S., J., Miskiyah dan Broto W., 2009. Studi Kandungan Residu Pestisida pada Kubis, Tomat dan Wortel di Malang dan Cianjur, Buletin Teknologi Pasca Panen Pertanian vol.5 (on line) http://pascapanen.litbang.deptan.go.id/assets/media/publikasi/buletin/2009_4pdf [diakses 12 Desember 2012]
- Sakung, J. 2004. Kadar Residu Pestisida Golongan Organofosfat pada Beberapa Jenis Sayuran. Jurnal ilmiah santina. Vol.1:4:Oktober 520-525.
- Sastro Utomo, S.S.1992 Pestisida : Dasar dan Dampak Penggunaannya Gramedia Pustaka Utama Jakarta
- Sylvia Syam, 2010. Teknik Aplikasi Pengendalian Secara Biohayati dan Identifikasi Residu Kimia Berbahayapada Bahan Pangan
- Sutamiharja, R.T.M. 1977. Toksikologi Insektisida. Hasil simposium Peranan Pestisida dalam Pengelolaan Hama dan Penyakit Tanaman dan Tumbuhan Pengganggu. Lembaga Pusat Penelitian Bogor
- Wibowo, S.H. (2005). Tingkat Residu Pestisida pada Buah Tomat di Distributor Sayuran: Studi Kasus HERO fresh food Cibitung dan pasar induk Cibitung Jakarta. <http://lontar.ui.ac.id/opac/ui/detail.jsp/id>
- Winarno, F.G. (2004) Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.