

Kandungan Logam Berat dan Pestisida pada Sayuran Segar di Kota Tangerang

Diana Rinawati^{1*}, Sofiatun²

Abstrak

Sayuran merupakan salah satu menu sehat dalam mencukupi kebutuhan gizi seimbang, baik sayuran hijau maupun sayuran berwarna lain. Lingkungan tempat tumbuh sayuran sangat mempengaruhi kualitas sayuran terutama jenis tanah dan air penyiraman. Sayuran yang tumbuh di wilayah tercemar atau disiram dengan air yang tercemar, mengindikasikan sayuran tersebut dapat tercemar oleh bahan berbahaya terutama logam berat. Kota Tangerang Dalam Angka 2013 luas lahan di kecamatan Tangerang kota Tangerang yang dipergunakan untuk tegal/kebun/ladang seluas 90 ha dengan asumsi sebagian besar dipergunakan untuk budidaya sayuran yang tersebar di beberapa tempat. Banyaknya budidaya sayuran yang ditanam di atas tanah yang berdekatan dengan industri, serta penyiraman sayuran dengan air yang sudah tercemar dan penggunaan pestisida sebagai pemusnah hama, maka perlu diketahui keberadaan logam berat dan pestisida dalam sayuran segar di kota Tangerang. Penelitian ini bersifat deskriptif dengan disain cross sectional yang melibatkan petani sayuran untuk mengetahui kandungan pestisida dan logam berat pada sayuran yang ada di kota Tangerang melalui pemeriksaan laboratorium Balai Besar Pertanian (Balitbangtan) Cimanggu Bogor. Jenis logam berat yang terdeteksi dalam sayuran segar di kota Tangerang yaitu jenis kangkung, bayam dan caisim adalah Cd (Kadmium). Residu logam berat pada sampel bayam (0,23 ppm), kangkung (0,3 ppm) berada di atas Batas Maksimum Residu yang dipersyaratkan 0,2 ppm (BSN), sedangkan caisim masih di bawah batas Baku Mutu Residu yaitu 0,19 ppm. Kandungan pestisida golongan organophosfat jenis Klorofiros terdapat pada ketiga jenis sayuran bayam, kangkung dan caisim dengan konsentrasi 0.0127 ppm, 0.0093 ppm dan 0.0188 ppm. Sedangkan Pestisida golongan organophosfat jenis Profenofos terdapat pada sayuran bayam dengan konsentrasi residu 0,0155 ppm. Menurut Permentan no 39 tahun 2015 residu pestisida yang masuk ke tubuh manusia dengan nilai ADI (Acceptable Daily Intake) masih aman kurang dari 0,015 mg/kg/hari atau sama dengan tingkat residu yang diperkirakan aman kurang dari 1 ppm. Berdasarkan permentan tersebut maka kandungan pestisida pada sayuran kangkung, bayam dan caisim di kota Tangerang masih di bawah batas maksimal residu (BMR).

Kata Kunci : residu logam berat, residu pestisida, BMR (Baku Mutu Residu)

Pendahuluan

'Mens sana in corpore sano' didalam tubuh yang sehat terdapat jiwa yang kuat. Tubuh yang sehat dan kuat mendapatkan asupan makanan yang

sehat dari sumber makanan yang sehat. Sayuran merupakan salah satu menu sehat dalam mencukupi kebutuhan gizi seimbang, baik sayuran hijau maupun sayuran berwarna lain (Gizi Seimbang/PMK.41/2014). Sayur bayam, kangkung, sawi/caisim merupakan sayuran yang mengandung kalori, karbohidrat dan protein cukup tinggi dapat membantu dalam pemenuhan kekurangan gizi protein maupun karbohidrat. Sayuran sehat adalah

*Korespondensi : dianarinawati14rina@gmail.com

¹ Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia

² Ilmu Kimia, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Solo, Jawa Tengah

sayuran yang bebas dari zat pencemar maupun mikroba yang membahayakan kesehatan.

Sumber pencemar yang umum terjadi di lingkungan air tanah dan udara dapat berasal dari logam berat. Untuk sayuran selain logam berat ancaman terjadinya kontaminasi bahan berbahaya berasal dari pestisida (Lagu dkk, 2015). Penggunaan pestisida yang berlebihan serta kesalahan penanganan sayuran pasca panen, menyebabkan sayuran menjadi tidak sehat untuk dikonsumsi. Berdasarkan hasil penelitian Tuhumury,dkk (2012) menyebutkan bahwa residu pestisida golongan organoklorin, organophosfat, karbamat dan piretroid ditemukan pada sayuran bayam, kangkung, sawi dan kacang panjang. Lingkungan tempat tumbuh sayuran sangat mempengaruhi kualitas sayuran terutama jenis tanah dan air penyiraman. Sayuran yang tumbuh di wilayah tercemar atau disiram dengan air yang tercemar, mengindikasikan sayuran tersebut dapat tercemar oleh bahan berbahaya terutama logam berat.

Menurut Indrajati, dkk dalam penelitiannya tentang kandungan Timbal dalam sayuran kangkung disebutkan bahwa kandungan Pb dalam kangkung yang berumur 6 minggu sebanyak 3,36 mg/kg yang melebihi jumlah maksimum yang diperbolehkan yaitu 2 mg/kg (Badan POM). Sedangkan kandungan merkuri (Hg) pada beras yang dipanen dari sawah dengan irigasi air limbah penambangan emas tradisional di Nunggul dan Kalongliud di sekitar Pongkor, Bogor, Jawa Barat mencapai 0,45 dan 0,25 ppm (Sutono, 2002) Anonymous (2005)

Untuk jenis sayuran yang tidak berwarna hijau tidak terdeteksi adanya pestisida yaitu $\geq 0,1$ mg/kg sesuai dengan hasil penelitian Elvinali Herdariani, dkk. Sayuran sawi putih kandungan pestisidanya masih dibawah ambang batas yaitu 0,0197 mg/kg sesuai dengan penelitian Vivi Filia Elvira, dkk. Sayuran merupakan sumber pangan yang mengandung banyak vitamin dan mineral yang secara langsung berperan meningkatkan kesehatan. Oleh karena itu, higienitas dan keamanan sayuran yang dikonsumsi menjadi sangat penting agar tidak menimbulkan gangguan kesehatan. Beberapa jenis

sayuran yang beredar di masyarakat tidak terjamin keamanannya karena diduga telah terkontaminasi logam-logam berat seperti timbal (Pb), kadmium (Cd), atau merkuri (Hg). Menurut Astawan (2005), logam-logam berat tersebut bila masuk kedalam tubuh lewat makanan akan terakumulasi secara terus-menerus dan dalam jangka waktu lama dapat mengakibatkan gangguan sistem syaraf, kelumpuhan, dan kematian dini serta penurunan tingkat kecerdasan anak-anak. Di kota Tangerang banyak budidaya sayuran banyak ditanam di sekitar Jalan Satria Sudirman, Sukaasih, Kec. Tangerang, Banten, Jl. M. Yamin Tangerang 5118, Mal Bale Kota Lantai 2, Jl. Jend. Sudirman Km. 10, Mall Bale Kota, Kec. Tangerang. Dimana sayuran budidaya tersebut dipasarkan di pasar induk tanah tinggi, pasar lama, pasar anyar dan pasar di sekitar wilayah kota Tangerang. Menurut data Kota Tangerang Dalam Angka 2013 luas lahan di kecamatan Tangerang kota Tangerang yang dipergunakan untuk tegal/kebun/ladang seluas 90 ha dengan asumsi sebagian besar dipergunakan untuk budidaya sayuran yang tersebar di beberapa tempat. Adapun jenis sayuran yang ditanam meliputi kangkung, bayam, caisim, sawi putih, pakcoi dan kacang panjang. Tanah yang digunakan petani dalam melakukan budidaya sayuran merupakan tanah milik pemerintah yang diizinkan kepada petani penggarap untuk menggunakan lahan tersebut sebagai wilayah pertanian. Melihat dari lokasi penanaman sayur yang berada di tengah perkotaan dan industrialisasi, maka tidak menutup kemungkinan adanya cemaran logam berat terhadap sayuran tersebut. Selain itu penggunaan pestisida yang tidak terkontrol mengingat masa tanam yang singkat yaitu antara 1- 1,5 bulan dapat menyebabkan sayuran mengandung residu pestisida.

Metode Penelitian

Desain Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif dengan desain cross sectional yang melibatkan petani sayur guna mengetahui kandungan pestisida dan logam berat pada sayuran yang ada di kota Tangerang melalui

pemeriksaan laboratorium Balai Besar Pertanian (Balitbangtan) Cimangu Bogor.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan ditempat budidaya sayuran segara di Jalan Satria Sudirman, Sukaasih, Kec. Tangerang, Banten (belakang Pemkot Tangerang), Jl. M. Yamin Tangerang 5118, Mall Bale Kota Lantai 2 (Penjara Wanita), Jl. Jend. Sudirman Km. 10, Kec. Tangerang, Banten (di samping masjid Al Adzom Tangerang) dan Balai Besar laboratorium Pertanian (Balitbangtan) Cimangu Bogor. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan bulan Oktober tahun 2016.

Hipotesa

Berdasarkan latarbelakang permasalahan maka hipotesa dalam penelitian ini adalah adanya kandungan logam berat dan pestisida pada sayuran segar di kota Tangerang

Populasi dan Sampel

Populasi adalah semua sayuran bayam, kangkung dan caisim yang ditanam di di depan Penjara Wanita Kota Tangerang, di belakang kantor pemerintah daerah (Pemkot) Tangerang dan disebelah mesjid Al Adzom kota Tangerang. Sampel penelitian adalah sayuran bayam, kangkung dan cisim yang diambil secara acak pada tiga lokasi tersebut dengan jumlah sampel sebanyak 6 (enam) sampel dengan teknik pengambilan Accidental Sampling. Didepan Penjara Wanita Kota Tangerang 2 sampel yaitu sayur kangkung dan sayur bayam, dibelakang kantor Pemkot Tangerang 2 sampel yaitu sayur kangkung dan sayur bayam, disebelah mesjid Al Adzom kota Tangerang 2 sampel yaitu sayuran caisim. Sampel diambil saat bersamaan dilakukan panen oleh petani sayur, sehingga untuk di sebelah mesjid Al Adzom kota Tangerang sayuran yang menjadi sampel keduanya adalah Caisim.

Pengumpulan Data

Sampel penelitian diambil langsung ke lapangan pada petani sayur yang berada pada tiga lokasi penelitian dengan jenis pemeriksaan logam berat yaitu Merkuri (Hg), Timbal(Pb) dan Kadmium (Cd), dan pemeriksaan pestisida yaitu golongan Organophosfat (Diazinon, Metidation, Klorpirifos,

Malation, Fenitration, Profenofos, Monokrotofos)

Pengolahan dan Analisa Data

Data yang telah diperoleh dari hasil pemeriksaan di laboratorium Balai Besar Pasca Panen Balitbangtan Cimangu bogor diolah dengan distribusi frekuensi dan dibandingkan dengan Baku Mutu Residu (BMR)

Hasil

Pada bagian ini peneliti menyampaikan hasil penelitian dan membahas permasalahan kandungan logam berat dan pestisida pada sayuran segar di kota Tangerang. Hasil penelitian ini diperoleh dengan mengetahui hasil pemeriksaan sampel sayuran segar di tiga tempat yaitu tanaman sayuran di depan Penjara Wanita Kota Tangerang, di belakang kantor pemerintah daerah (Pemkot) Tangerang dan disebelah mesjid Al Adzom kota Tangerang.

Pemeriksaan sampel sayuran dilakukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian Pascapanen Laboratorium Pengujian Bogor. Untuk pengambilan sampel sayuran dengan melakukan wawancara sepintas kepada petani sayur terkait dengan penggunaan pestisida yang dipergunakan serta kapan dilakukan panen terhadap sayuran tersebut.

Dari hasil wawancara diketahui bahwa penggunaan pestisida dilakukan untuk mencegah timbulnya warna kuning dan bintik-bintik hitam pada daun. Sedangkan waktu panen dilakukan antara 25 hari sampai dengan 30 hari untuk bayam dan kangkung dan caisim 40 hari sampai 60 hari. Untuk jenis pestisida yang dipergunakan petani tidak menyebutkan merek, akan tetapi pada saat pemotretan ditemukan bekas botol pestisida yang ada di tempat penanaman sayur dengan merek dagang 'Gramoxone' yang merupakan jenis Herbisida.

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan mengetahui kandungan logam berat dan pestisida pada sayuran segar yaitu kangkung, bayam dan caisim di kota Tangerang. Adapun tahapan penelitian yang dil-

akukan adalah:

1. Survey tempat dalam menentukan sampel sayuran yang diinginkan. Sampel diambil berdasarkan pada saat pengambilan sampel lokasi yang sudah ditentukan yaitu di depan penjara wanita, di belakang pemda dan disamping masjid al azom sedang melakukan panen sayuran dimana usia sayuran tersebut sudah mencapai 30- 45 hari.
2. Survey laboratorium yang dapat melakukan pemeriksaan logam berat dan pestisida.
3. Pengambilan sampel sayuran pada tempat yang telah ditentukan sebanyak tiga sampel yaitu kangkung, bayam dan caisim.

4. Pengiriman sampel sayuran ke laboratorium pascapanen Litbangtan Kementerian Pertanian Bogor.
5. Pengambilan sampel sayuran setelah 14 hari pengiriman sampel ke laboratorium Litbangtan Kementan Bogor.

Hasil Pemeriksaan Kandungan Logam Berat

Sampel sayuran segar yang sudah diperiksa oleh Laboratorium Pascapanen Balitbangtan Kementan Bogor, meliputi sampel kangkung, sampel bayam dan caisim. Adapun jenis pemeriksaan logam berat yang dilakukan adalah Pb (Plumbum), Cd (Cadmium) dan Hg(Merkuri) sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Sampel Sayuran Segar dengan Kandungan Logam Berat

No	Jenis Sampel	Lokasi Sampling	Hasil Pemeriksaan (ppm)		
			Pb	Cd	Hg
1.	Kangkung	Penjara Wanita Kota Tangerang	ttd	0,3	Ttd
2.	Bayam	Belakang Pemkot Tangerang	ttd	0,23	Ttd
3.	Caisim	Samping Masjid Al Adzom	ttd	0,19	Ttd

Dari hasil pemeriksaan laboratorium bahwa sayuran kangkung mengandung Kadmium (Cd) sebesar 0,3 ppm, sayuran bayam mengandung Kadmium (Cd) sebesar 0,23 ppm dan sayuran caisim mengandung Kadmium (Cd) sebesar 0,19 ppm. Sedangkan logam berat Timbal (Pb) dan Merkuri (Hg) tidak terdeteksi (ttd).

Hasil Pemeriksaan Kandungan Pestisida

Kandungan pestisida yang diperiksa pada sayuran sampel adalah jenis organophosfat dimana pestisida jenis ini lebih sering dipergunakan untuk pertanian dibandingkan jenis organoklorin (osweler,samudara sutrisno dalam indraningsih, 1997), selain itu bahaya yang ditimbulkan dapat menghambat enzim asetilkolinesterase yang dapat menyebabkan kematian karena efeknya yang bersifat irreversibel.

Hasil pemeriksaan kandungan pestisida golongan Organophosfat diperoleh dari jenis sampel yang berbeda dengan pemeriksaan logam berat. Hal ini disebabkan karena pertimbangan bahwa pada saat dilakukan sampling yang paling banyak dipanen

adalah sayuran bayam untuk di depan penjara Wanita Tangerang dan Kangkung yang berada dibelakang kantor Pemkot Tangerang dan Caisim di samping Masjid Al Adzom.

Residu pestisida pada sayuran bayam terdapat pada jenis Kloropirifos sebesar 0,0127 ppm dan Profenofos sebesar 0,0155 ppm. Untuk pestisida jenis Diazinon, Metidation, Malation, Fenitration dan Monokrotofos tidak terdeteksi (ttd).

Residu pestisida pada sayuran kangkung terdapat pada jenis Kloropirifos sebesar 0,0093 ppm, sedangkan jenis Diazinon, Metidation, Malation, Fenitration, Profenofos dan Monokrotofos tidak terdeteksi (ttd).

Residu pestisida pada sayuran caisim terdapat pada jenis Kloropirifos sebesar 0,0188 ppm, sedangkan jenis Diazinon, Metidation, Malation, Fenitration, Profenofos dan Monokrotofos tidak terdeteksi (ttd).

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Sampel Sayuran Segar dengan Kandungan Pestisida di Samping Masjid Al Adzom Tangerang

Jenis Sampel	Jenis Pemeriksaan Pestisida	Hasil Pemeriksaan (ppm)
Bayam	Diazinon	Ttd
	Metidation	Ttd
	Klorpirifos	0,0127
	Malation	Ttd
	Fenitration	Ttd
	Profenofos	0,0155
	Monokrotofos	Ttd
	Kangkung	Diazinon
Metidation		ttd
Klorpirifos		0,0093
Malation		ttd
Fenitration		ttd
Profenofos		ttd
Monokrotofos		ttd
Caisim		Diazinon
	Metidation	ttd
	Klorpirifos	0,0188
	Malation	ttd
	Fenitration	ttd
	Profenofos	ttd
	Monokrotofos	ttd

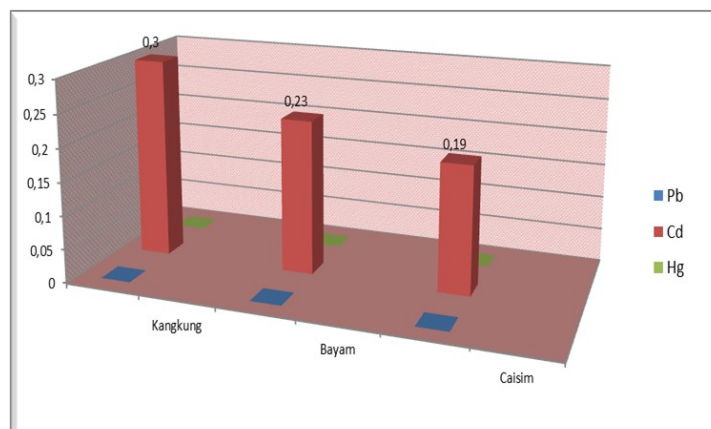
Pembahasan

Kandungan Logam Berat Pada sayuran Segar

Jenis logam berat yang terdeteksi dalam sayuran segar di kota Tangerang yaitu jenis kangkung, bayam dan caisim adalah Cd (Kadmium).

Residu logam berat pada sampel bayam (0,23 ppm), kangkung (0,3 ppm) berada diatas Batas Maksimum Residu yang dipersyaratkan 0,2 ppm (BSN), sedangkan caisim masih dibawah batas Baku Mutu Residu, dapat di lihat pada grafik berikut.

Grafik 1. Distribusi Kandungan Logam Berat Pada Sayuran Segar di Kota Tangerang



Dimana kangkung yang merupakan sampel sayuran yang diambil di depan penjara mempunyai residu yang paling tinggi, diikuti sayuran bayam yang diambil dibelakang pemerintah kota Tangerang. Sedangkan sampel sayuran Caisim yang diperoleh di samping masjid al Adzom residu logam berat masih dibawah batas maksimal residu.

Sesuai dengan hasil penelitian Widiyaningrum,2007 bahwa kandungan kadmium (Cd) dalam sayuran disebabkan karena pemakaian pupuk fosfat yang mengandung kadmium secara berlebihan dengan pH tanah yang rendah sehingga mempertinggi kandungan kadmium dalam tanah.

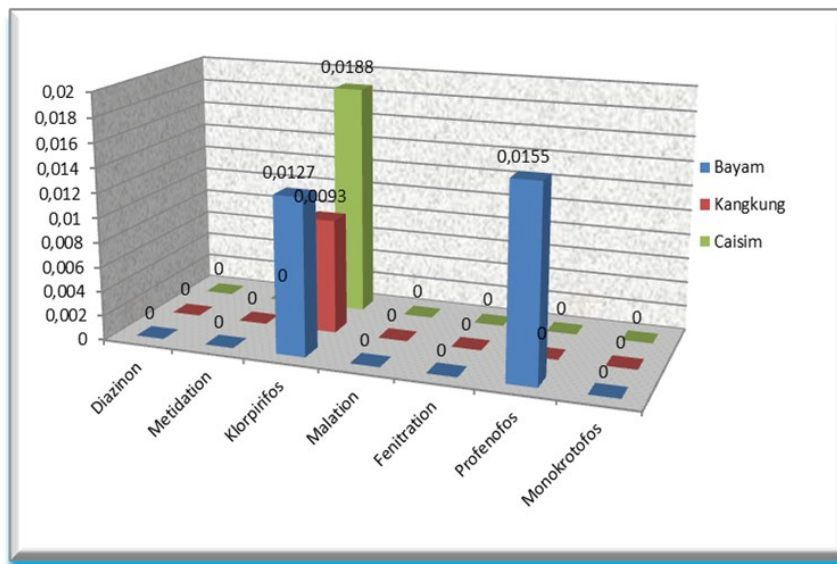
Bahaya Kadmium (Cd) pada tubuh manusia jika termakan dalam dosis diatas ambang batas menurut Astawan(2008) dapat menyebabkan gangguan syaraf, kelumpuhan, kematian dini dan penurunan tingkat kecerdasan anak.

Dari segi kesehatan keberadaan logam berat (Cd) dalam sayuran akan membahayakan kesehatan karena terakumulasi dalam tubuh bahkan menyebabkan disfungsi ginjal (Saeni, 1997). Pencemaran yang terjadi pada tanah, air dan udara berkontribusi dalam meningkatkan kandungan logam berat seperti yang berasal dari kendaraan bermotor, limbah industri dan pertambangan (Alloway, 1990)

Kandungan Pestisida Golongan Organophosfat Pada sayuran Segar

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap sayuran segar yang terdapat di kota Tangerang, dapat diketahui bahwa dari tiga jenis sampel yang diambil semuanya mengandung pestisida golongan organophosfat jenis klorofiros dan profenofos. Dengan distirubusi dapat dilihat pada grafik berikut:

Grafik 2. Distribusi Kandungan Pestisida Golongan Organophosfat Pada Sayuran Segar di Kota Tangerang



Dari grafik diatas terlihat bahwa kandungan pestisida golongan organophosfat jenis Klorofiros terdapat pada ketiga jenis sayuran bayam, kangkung dan caisim dengan konsentrasi 0.0127 ppm, 0.0093 ppm dan 0.0188 ppm. Sedangkan Pestisida golongan organophosfat jenis Profenofos terdapat pada sayuran bayam dengan konsentrasi residu 0,0155 ppm

Pada sampel bayam pestisida yang

terdeteksi ada 2 (dua) jenis yaitu Klorpirifor dan Profenos, sedangkan untuk sampel kangkung dan caisim mengandung pestisida jenis Klorpirifos.

Menurut permentan no 39 tahun 2015 residu pestisida yang masuk ketubuh manusia dengan nilai ADI (Acceptable Daily Intake) masih aman kurang dari 0,015 mg/kg/hari atau sama dengan tingkat residu yang diperkirakan aman kurang dari 1 ppm. Berdasarkan permentan tersebut

maka kandungan pestisida pada sayuran kangkung, bayam dan caisim di kota Tangerang masih dibawah batas maksimal residu (BMR).

Keberadaan residu pestisida pada sayuran dapat membahayakan kesehatan manusia jika secara terus menerus terakumulasi didalam tubuh. Untuk mengurangi keberadaan residu pada sayuran dapat dilakukan dengan pencucian pada air mengalir guna mengurangi konsentrasi dari residu pestisida tersebut.

Kesimpulan

Kandungan pestisida dan logam berat pada sayuran segar yang ada di kota Tangerang dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sayuran bayam diketahui mengandung residu pestisida golongan organophosphat jenis klorpirifos dan profenos, dimana kedua jenis pestisida ini masuk kedalam golongan pestisida sintetik yang masih diperbolehkan keberadaannya dalam konsentrasi yang masih dibawah Batas Maksimal Residu (BMR). Sampel sayuran kangkung dan caisim mengandung residu pestisida golongan organophosphat jenis klorpirifos dengan kandungan residu dibawah Batas Maksimal Residu (BMR). Ketiga sampel sayuran kangkung, bayam dan caisim mengandung logam berat Cd (kadmium) dengan konsentrasi masih dibawah ambang batas yang dipersyaratkan.

Daftar Pustaka

- Astawan(2008) dalam Agus S,dkk, 2010, Residu Logam Berat Ikan Dari Perairan Tercemar Di Pantai Utara Jawa Tengah, Jurnal Pangan dan Gizi Vol 01 No. 02 Tahun 2010
- BSN (Badan Standarisasi Nasional) 2009a, SNI 7387; Batas Maksimum Cemar Logam Berat Dalam Pangan, BSN, Jakarta
- BSN (Badan Standarisasi Nasional) 2008, SNI 7313; Batas Maksimum Residu Pestisida pada Hasil Pertanian, BSN, Jakarta
- Christina, W, Status Kontaminan Pada Sayuran dan Upaya Pengendaliannya di Indonesia, Balai Besar Penelitian Pasca Panen, 2010
- Anonymous (2005) dalam Widiyaningrum, 2007, Bahaya Kontaminasi Logam Berat Dalam Sayuran Dan Alternatif Pencegahan Pencemaran
- Elvinali Herdariani, dkk Jurnal; Identifikasi Residu Pestisida Klorpirifos Dalam Sayuran Kol Mentah Di Pasar Terong Kota Makasar Dan Sayuran Kol Siap Santap Di Kantin Jasper Unhas Makasar
- Lagu, A. M. H., Habibi, H., & Basri, S. (2015). Analisis Risiko Kesehatan Akibat Konsumsi Tomat (*Lycopersicon esculentum*) yang Mengandung Residu Profenofos di Kabupaten Gowa. *HIGIENE: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 1(3), 144-154.
- Saeni, 1997 dalam Agus S,dkk, 2010, Residu Logam Berat Ikan Dari Perairan Tercemar Di Pantai Utara Jawa Tengah, Jurnal Pangan dan Gizi Vol 01 No. 02 Tahun 2010
- Peraturan Menteri Pertanian Nomor48/Permentan/OT.140/10/2006 tentang Pedoman Budidaya Tanaman Pangan Yang Baik Dan Benar (Good Agriculture Practices)
- Kota Tangerang Dalam Angka tahun 2013
- Status Kontaminan Pada Sayuran Dan Upaya Pengendalainnya di Indonesia; Christina Winarti dan Miskiyah Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, 2014
- Pedoman Penggunaan Insektisida (Pestisida) Dalam Pengendalian Vektor Kementerian Kesehatan RI 2012
- Palar, H. 2004 dalam Ernawati, 2010. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Jakarta: Rineka Cipta.
- Toksikologi Pestisida Dan Penanganan Akibat Keracunan Pestisida; Mariana Raini* Media Litbang Kesehatan Volume XVII Nomor 3 Tahun 2007
- Pengelompokan Pestisida Berdasarkan Cara Kerjanya (Mode Of Action); oleh Abdi Hidayya dan Hadis Jayanti Penerbit Yayasan Bina Tani Sejahtera Lembang-Bandung Barat 2012
- Pengenalan Keracunan Pestisida Golongan Organophosphat Pada Ruminia, Indraningsih; Balai Penelitian Veleriner JalanRE Alartadinata 30, P.O. Box 151, Bogor 16114
- Mengenal Pencemaran Ragam Logam, Sherly Ridhowati,S.T.P.,M.Sc, Graha Ilmu Yogyakarta, 2013

Peraturan Menteri Kesehatan RI No: 258/MENKES/PER/III9/1992 Tentang Persyaratan Kesehatan Pengelolaan Pestisida Menteri Kesehatan RI

Peraturan Menteri Pertanian RI No. 39/Permentan/SR.330/7/2015 tentang Pendaftaran Pestisida

Peraturan Menteri Pertanian No. 24/Permentan/SR.140/4/2011 tentang Syarat dan Tata Cara Pendaftaran Pestisida

Pestisida Pertanian dan Kehutanan Tahun 2016, Direktorat Pupuk dan Pestisida Kementerian Pertanian RI

Merkuri dan Bahayanya bagi Kesehatan Info POM Badan POM Vol. 5, No. 4, Juli 2004

Vivi Filia Elvira, dkk dalam jurnalnya identifikasi residu pestisida malathion dalam sayuran sawi di pasar Pannampu dan Lotte Mart Makasar.