

Tingkat Kontaminan Mikroba Dan Residu Pestisida Pada Sayuran Segar

Contaminants Microbial Level and Residual Pesticide in Fresh Vegetables

Ade Vera Yani^{1*)}, Hasbi¹, G. Priyanto¹, R. Pambayun¹, A. Wijaya¹

¹Universitas Muhammadiyah Palembang, ¹Universitas Sriwijaya.

*)Coressponding author: adeverayani@yahoo.co.id Tel. 081373003786

ABSTRACT

Vegetables are often consumed in the fresh (lettuce, tomatoes, and carrots), whereas vegetables contain a variety of contaminants include microbial contaminants and pesticide residues contaminants. These contaminants occur starting from the cultivation up to the level of traders or distribution to consumers. The aim of this research was to know the level of microbiological contaminants (*coliforms*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*) and pesticide residues (organophosphate) on a lettuce, tomatoes, and carrots on the level of the wholesale market traders Jakabaring. This research using purposive sampling method with consideration of Jakabaring market is a wholesale market in the city of Palembang. The result of the research showed that *coliform* contaminant to the lettuce, tomatoes, and carrots ranged from 2.20×10^2 to 16.0×10^2 cfu/g, *Escherichia coli* <2 APM/g, contaminant *Staphylococcus aureus* is negative and organophosphate pesticide residues not found. Generally conclusions showed that a lettuce, tomatoes and carrots on the level of the wholesale market traders Jakabaring safe for the consumption.

Key words : contaminants, microbial, pesticide residues

ABSTRAK

Sayuran sering dikonsumsi dalam bentuk segar (selada, tomat, dan wortel) padahal sayuran mengandung berbagai kontaminan antara lain kontaminan mikroba dan kontaminan residu pestisida. Kontaminan tersebut terjadi mulai dari tahap budidaya sampai ke tingkat pedagang atau distribusi ke konsumen. Penelitian bertujuan untuk mengetahui tingkat kontaminan mikrobiologi (*coliform*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*) dan residu pestisida (golongan organofosfat) pada sayur selada, tomat, dan wortel pada tingkat pedagang pasar induk Jakabaring. Penelitian menggunakan metode *purposive sampling* dengan pertimbangan pasar Jakabaring merupakan pasar induk di Kota Palembang. Hasil penelitian memperlihatkan bahwa kontaminan *coliform* untuk selada, tomat, dan wortel berkisar antara $2,20 \times 10^2$ sampai $16,0 \times 10^2$ cfu/g, *Escherichia coli* < 2 APM/g sedangkan kontaminan *Staphylococcus aureus* hasilnya negatif dan residu pestisida golongan organofosfat tidak ditemukan. Secara umum dapat disimpulkan bahwa sayur selada, tomat dan wortel pada tingkat pedagang pasar induk Jakabaring aman untuk dikonsumsi dengan melakukan pencucian sebelum dikonsumsi.

Kata kunci : Kontaminan, mikroba, residu pestisida

PENDAHULUAN

Seiring dengan perubahan pola hidup sehat di masyarakat maka pola konsumsi masyarakat juga berubah dengan lebih banyak mengkonsumsi sayuran, dimana seperti kita ketahui bahwa di dalam sayuran terdapat vitamin dan mineral yang diperlukan oleh tubuh manusia. Masyarakat Indonesia suka mengkonsumsi sayuran dalam bentuk segar seperti selada yang dijadikan lalapan, tomat dalam campuran gado-gado ataupun dibuat sebagai minuman jus, dan wortel sebagai campuran salad. Kelebihan dari sayuran yang dikonsumsi dalam bentuk segar adalah zat-zat gizi yang terkandung didalamnya tidak mengalami perubahan, sedangkan pada sayuran yang dilakukan pemasakan zat-zat gizinya akan berubah sehingga terjadi penurunan kualitas ataupun mutu dibandingkan sayuran mentah (Sudjana, 1991).

Sayuran yang beredar di masyarakat banyak yang tidak terjamin keamanannya karena diduga telah terkontaminasi (Widaningrum *et al.*, 2007). Jenis kontaminan yang terdapat pada sayuran antara lain kontaminan mikrobiologi dan kontaminan residu pestisida. Penyemprotan atau pengairan dengan air yang terkontaminasi oleh mikroba serta pemupukan dengan kotoran hewan menyebabkan sayuran seperti selada terdapat kontaminasi (Lund *et al.*, 2000). Kontaminasi pada sayuran segar disebabkan oleh perlakuan yang kurang sempurna, baik di tingkat petani maupun pedagang (Susilawati, 2000).

Pestisida yang terdapat pada tanaman dapat terserap bersama hasil panen berupa residu yang dapat dikonsumsi oleh konsumen, apalagi jarak antara waktu penyemprotan dan pemetikan antara 2-5 hari maka pestisida yang diaplikasikan meninggalkan residu yang banyak karena belum terurai secara alami oleh hujan dan embun di malam hari. Menurut ketentuan dari komisi pestisida bahwa panen dilakukan 2 minggu setelah penyemprotan (Munarso *et al.*, 2006). Petani terkadang melakukan penyemprotan menjelang panen sehingga hal ini tentunya menyebabkan kontaminasi pada sayuran yang akan dikonsumsi dan membahayakan kesehatan manusia. Akibatnya residu yang ditinggalkan secara langsung maupun tidak langsung sampai ke tubuh manusia (Winarti dan Miskiyah, 2010).

Berdasarkan hasil penelitian Munarso *et al.*, (2009), terhadap pengujian kandungan residu pestisida pada sayuran selada di tingkat petani, pedagang dan pasar swalayan di daerah Bandung (Jawa Tengah) memperlihatkan secara kualitatif sayuran selada terdeteksi mengandung residu pestisida yang menunjukkan adanya residu aldrin (3 sampel dengan kadar 0,0027, 0,0049, dan 0,0162 ppm), heptaklor ep (1 sampel dengan kadar 0,0077 ppm), endosulfan (2 sampel dengan kadar 0,0027 dan 0,0087 ppm), klorpirifos (2 sampel dengan kadar 0,0032 dan 0,004 ppm), profenofos (1 sampel dengan kadar 0,0045 ppm), dan karbaril (1 sampel dengan kadar 0,0013 ppm).

Kontaminan mikrobiologi yang sering timbul pada sayuran adanya bakteri patogen. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sulaeman dan Nisa (2005), tingkat cemaran *Escherichia coli* pada selada, wortel dan tomat dari Bogor cukup tinggi yaitu $5,80 \times 10^1$ hingga $1,80 \times 10^3$ CFU/g. Kontaminasi bakteri *Escherichia coli* biasanya berasal dari tinja manusia atau hewan (Harsojo dan June, 2009). SNI untuk cemaran sayuran segar mensyaratkan bahwa cemaran bakteri/mikroba maksimum untuk Angka Paling Mungkin (*Most Probable Number/MPN*) *Escherichia coli* $< 3/g$ (BSN, 2009). Berdasarkan penelitian Harsojo dan June (2009), diketahui terdapat kontaminan *Staphylococcus* pada selada sebesar $11,10 \times 10^3$ koloni/g dan bakteri koli $21,55 \times 10^5$ koloni/g.

Bakteri *Coliform* merupakan *indicator* kontaminasi makanan oleh kotoran (Frazier dan Westhoff, 1988). Sehingga pengendalian cemaran *Coliform* dalam bahan makanan sangat diperlukan untuk menjamin keamanan dan kelayakan pangan.

Escherichia coli dan *Staphylococcus aureus* merupakan beberapa jenis bakteri patogen yang membahayakan kesehatan manusia. Lebih dari 90% terjadinya *foodborne disease* pada manusia disebabkan kontaminasi mikrobiologi. *World Health Organization* mendefinisikan *foodborne diseases* sebagai penyakit yang umumnya bersifat infeksi atau racun yang masuk ke dalam tubuh melalui makanan yang dicerna (Harsojo dan June, 2009).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tingkat kontaminasi mikrobiologi (*coliform*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*) dan residu pestisida (golongan organofosfat) pada sayur selada, tomat, dan wortel pada tingkat pedagang pasar induk Jakabaring.

BAHAN DAN METODE

Bahan kimia yang digunakan antara lain *Brilliant Green Lactose Bile* (BGLB), 2% *Broth*, *Lauryl Tryptose Broth* (LTB), *EC Broth*, *Levine's Eosin Methylen Blue* (L-EMB) agar, *Tryptone (Tryptophane) Broth* (TB), *MR-VP Broth*, *Simmon Citrate Agar*, *Plate Count Agar*, Larutan *Butterfield's Phosphate Buffered* (BFP), *Pereaksi Kovacs*, *Pereaksi VP*, *Indikator MR*, *pereaksi pewarnaan gram*, *BP agar*, *MSA*, media *Baird Parker*. Untuk analisa residu pestisida organofosfat antara lain *asetonitril*, *petroleum eter*, *heksan*, *Na₂SO₄anhidrad granular*, *larutan Na₂SO₄2%*, *dietil eter*, *florisil 60/100 mesh*.

Alat yang digunakan antara lain *waterbath* tertutup dengan sirkulasi 5°C + 0,5°C, *inkubator Memmert IN 30 35°C ± 1°C*, *blender* beserta jar yang dapat disterilisasi atau *stomacher*, *botol pengencer*; *tabung durham*, *cawan petri* ukuran 15 mm x 90 mm, *tabung reaksi* ukuran 16 mm x 150 mm dan 13 mm x 100 mm, *timbangan* dengan ketelitian 0,0001 g, *mikroskop*, *pipet* atau *pippetor* 1ml, 5 ml dan 10 ml. Untuk analisa residu pestisida antara lain *blender*, *corong pisah*, *labu erlenmeyer* dengan pompa vakum, *penangas air*, *kolom kromatografi* 1 cm, *glass wool*.

Metode yang digunakan untuk analisa residu pestisida menggunakan *Gas Chromatography*. Analisa mikrobiologi menggunakan *SNI 01-2897-1992 Metode Uji untuk Kontaminan Mikrobiologi*.

Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* dimana lokasi penelitian ditentukan secara sengaja dengan pertimbangan pasar Jakabaring merupakan pasar induk di Kota Palembang. Sampel yang diambil sebanyak 10% dari total jumlah pedagang sayur selada, tomat, dan wortel yang ada di pasar induk Jakabaring.

Data hasil analisis dibandingkan dengan persyaratan *SNI* batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan.

HASIL

Hasil penelitian mikroba *coliform* pada selada, tomat, dan wortel yang diperoleh dari pedagang pada pasar induk Jakabaring terlihat pada Tabel 1. Jumlah *coliform* tertinggi terdapat pada sayur wortel dan selada sebesar $16,0 \times 10^2$ cfu/g, *coliform* terendah terdapat pada sayur tomat $2,20 \times 10^2$ cfu/g. Hal ini menunjukkan bahwa jumlah *coliform* pada selada, tomat, dan wortel berada diatas nilai standar yaitu $0 - 10^2$ sel/g (BPOM, 2004).

Kontaminan *Escherichia coli* pada selada, tomat, dan wortel di tingkat pedagang pasar induk Jakabaring didapatkan hasil <2 APM/g. Ini menunjukkan bahwa kontaminan *Escherichia coli* berada dibawah nilai standar, dimana batas maksimum kontaminan *Escherichia coli* untuk sayuran segar sebesar <3 /g. Sedangkan untuk kontaminan *Staphylococcus aureus* dan residu pestisida golongan organofosfat tidak ditemukan untuk semua sampel.

Tabel 1. Hasil analisis *coliform* pada selada, tomat, dan wortel di pasar Induk Jakabaring Kota Palembang

Jenis Sayuran	Pedagang	Jumlah <i>Coliform</i> (cfu/g)
Selada	1	5,40 x 10 ²
	2	16,0 x 10 ²
	3	9,20 x 10 ²
	4	16,0 x 10 ²
	5	9,20 x 10 ²
Tomat	1	2,80 x 10 ²
	2	3,50 x 10 ²
	3	5,40 x 10 ²
	4	2,20 x 10 ²
	5	2,20 x 10 ²
Wortel	1	16,0 x 10 ²
	2	9,20 x 10 ²
	3	16,0 x 10 ²
	4	5,40 x 10 ²
	5	16,0 x 10 ²

PEMBAHASAN

Kontaminan *Coliform* pada Selada, Tomat, dan Wortel

Hasil analisis menunjukkan kontaminan *coliform* pada selada, tomat, dan wortel berada diatas nilai standar yang ditetapkan. *Coliform* pada sayur selada dan wortel tertinggi dibandingkan tomat. Hasil ini berkorelasi dengan sumber kontaminasi selama pertumbuhan yaitu tanah, pupuk organik dan sumber air. Wortel merupakan jenis sayuran yang langsung kontak dengan tanah, dan selada termasuk sayuran yang tumbuh rendah di atas tanah serta tomat relatif jauh dari tanah tempat tumbuhnya. Adanya pemberian pupuk kandang dari kotoran hewan, penyiraman dengan air limbah domestik yang terkontaminasi, penanganan pasca panen yang tidak higienis oleh petani merupakan sumber potensial dari kontaminasi (Chaturvedi *et al.*, 2013; Mensah *et al.*, 2002; Halablah *et al.*, 2011; Johannessen *et al.*, 2002).

Keberadaan *coliform* lebih merupakan indikasi dari kondisi processing atau sanitasi yang tidak memadai dan keberadaannya dalam jumlah tinggi pada makanan olahan menunjukkan adanya kemungkinan pertumbuhan dari *Salmonella*, *Shigella* (Anonim, 2008). Bakteri *Coliform* merupakan bakteri yang berperan sebagai indikator keberadaan bakteri patogenik lain.

Kontaminan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada Selada, Tomat, dan Wortel

Berdasarkan hasil analisa jumlah kontaminan *Escherichia coli* pada sayur selada, tomat dan wortel pada pasar induk Jakabaring di Kota Palembang semuanya berada di bawah nilai standar. Sedangkan untuk *Staphylococcus aureus* nilainya negatif. Angka < 2 APM/g menunjukkan bahwa tidak ada satu pun tabung uji yang positif mengandung *Escherichia coli*. Artinya bakteri *Escherichia coli* pada sampel kadarnya berada di bawah ambang batas, sehingga aman dikonsumsi dan dengan syarat sayuran harus dicuci terlebih dahulu sebelum dikonsumsi segar.

Escherichia coli merupakan bakteri indikator dari sanitasi, sedangkan *Staphylococcus aureus* indikator dari higien. Tidak ditemukannya *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada selada, tomat, dan wortel mengindikasikan bahwa sanitasi dan higien lingkungan di sekitar budidaya tergolong baik seperti petani tidak menggunakan

tinja untuk pemupukan dan penyiraman sayuran tidak menggunakan air yang berasal dari septic tank. Begitu juga dengan lingkungan pasar induk Jakabaring yang tergolong baik. Komoditi yang dijual pada pasar induk Jakabaring ditempatkan secara terpisah berdasarkan jenis, dimana untuk komoditi sayuran lokasinya berada di bagian depan dari pasar.

Escherichia coli merupakan bakteri *coliform* faekal. Bakteri ini bersumber dari tanah, air, manusia, hewan peliharaan dan sumber lainnya (Harsojo dan Sofnie, 2011; Djaafar dan Rahayu, 2007).

Ada beberapa kejadian luar biasa infeksi yang disebabkan oleh *Escherichia coli*. Tahun 2011 terjadi wabah keracunan *E.coli* O157:H7 pada beberapa Negara bagian di Amerika Serikat yang disebabkan dari mengkonsumsi selada *romaine*. Tahun 2012, terjadi kejadian luar biasa yang disebabkan oleh *E.coli* O157:H7 terkait dengan konsumsi bayam organik, tahun 2013 kejadian luar biasa keracunan yang juga disebabkan oleh *E.coli* O157:H7 pada salad siap konsumsi, tahun 2014 terjadi juga kejadian luar biasa yang disebabkan oleh *E.coli* O121 pada kecambah *clouver* mentah (www.cdc.gov, akses 5 September 2016).

Kontaminan Residu Pestisida pada Selada, Tomat, dan Wortel

Pestisida golongan organo fosfat merupakan pestisida yang banyak digunakan oleh petani. Golongan ini lebih mudah larut dalam air dan mudah terhidrolisis menjadi senyawa yang pada kadar tertentu menjadi tidak beracun dibandingkan dengan pestisida golongan lain (Ridwan, 1993 *dalam* Sakung, 2004).

Tidak terdapatnya kandungan organofosfat pada sampel disebabkan oleh beberap akemungkinan. Pertama, pengambilan sampel dilakukan pada bulan Januari dimana pada bulan tersebut masuk ke dalam waktu musim penghujan dengan curah hujan yang cukupderassehinggaada kemungkinan residu pestisida yang terkandung di dalam sampel tercuci oleh air hujan. Pencucian oleh air hujan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi residu pestisida dalam tanah dan sayuran. Apabila setelah pengaplikasian pestisida pada sayuran dalam waktu antara 1-2 jam turun hujan maka 90% residu pestisida hilang karena pencucian air hujan (Sinulingga, 2006 ;Tuhumury *et al.*, 2012 ; Miskiyah dan Munarsoh, 2009). Selain itu pestisida golongan organofosfat merupakan golongan yang mudah terdegradasi atau terurai di alam (Blanpied, 1984 ; Elvira *et al.*, 2013).

Kedua telah dilakukan pencucian oleh petani dan pedagang sebelum sayuran selada, wortel dan tomat dipasarkan. Sayuran sebelum dijual petani ke pedagang dicuci terlebih dahulu begitu jugasetelah sampai di pedagang juga dilakukan pencucian kembali oleh pedagang untuk membuang sisa-sisa kotoran yang masih melekat termasuk sisa pestisida. Pencucian ini terkadang tidak hanya satu kali. Selain itu pencucian juga untuk membuat sayuran tetap kelihatan segar, bersih, mengkilap dan menarik (Tuhumury *et al.*, 2012 ;Yusnani *et al.*, 2013).

Kemungkinan lainnya adalah tidak digunakannya pestisida golongan organofosfat oleh petani selada, tomat dan wortel atau penggunaan pestisida dengan yang sesuaiaturan. Pestisida adalah bahan yang berbahaya tetapi akan aman bila digunakan sesuai dengan aturannya (Munarsoet *et al.*, 2006).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pada sayuran segar (selada, tomat, dan wortel) tidak ditemukan kontaminan *Staphylococcus aureus* dan residu pestisida. Terdapat kontaminan mikroba *coliform* yang melebihi ambang batas. Kontaminan *Escherichia coli* berada dibawah nilai batas maksimum BSN sehingga sayuran aman

dikonsumsi tetapi hendaknya dilakukan pencucian terlebih dahulu sebelum sayuran dikonsumsi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis panjatkan segala puji dan syukur kepada Allah SWT karena atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan. Penulis juga menyampaikan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada Promotor dan tim Promotor yang telah memberikan bimbingan, semangat dan dukungan sehingga selesainya penelitian ini. Manajemen Balai Riset dan Standarisasi Industri Palembang yang telah membantu proses analisa dan semua pihak yang telah ikut membantu dalam penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008. Pengujian mikrobiologi pangan. *Info POM*. 9(2): 1-11.
- Balai Pengawasan Obat dan Makanan. 2004. Status regulasi cemaran dalam produk pangan. *Buletin Keamanan Pangan*, 6: 4-5.
- BSN (Badan Standardisasi Nasional). 2009. SNI 7387: Batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan. BSN, Jakarta.
- Harsojo dan June, M. 2009. Uji kandungan mineral dan cemaran bakteri pada sayuran segar organik dan non organik. *Indonesia Chemical* 9(2): 226-230.
- Lund, B.M, Baird Parker T.C, Gould G.W. 2000. *The microbiological safety and quality of food*. Vol. II. Aspen Publisher, Inc. Gathersburg, Maryland.
- Djaafar, T.F dan Siti Rahayu., 2007. Cemaran mikroba pada produk pertanian, penyakit yang ditimbulkan dan pencegahannya. *Litbang Pertanian*, 26 (2): 67-75.
- Miskiyah dan S.J. Munarso. 2009. Kontaminasi residu pestisida pada cabai merah, selada, bawang merah (studi kasus di Bandung dan Brebes Jawa Timur serta Cianjur Jawa Barat). *Hortikultura*, 19(1): 101-111.
- Munarso, S.J, Miskiyah, dan Wisnu, B. 2006. Studi kandungan residu pestisida pada kubis, tomat, dan wortel di Malang dan Cianjur. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*. 2: 27-32.
- Sakung, J. 2004. Kadar residu pestisida golongan organofosfat pada beberapa jenis sayuran. *Ilmiah Santina*, 1 (4).
- Sinulingga, K. 2005. Analisis residu piretroid pada sampel wortel di daerah sentra produksi Kab. Karo SUMUT. *Sistem Teknik Industri* 6: 64-68.
- Sudjana. 1991. Penentuan logam berat dalam tanaman sayuran (bayam, daun melinjo, sausin dan sawi) secara spektroskopi serapan atom. Laporan Penelitian Universitas Padjajaran.
- Tuhumery, G.N.C, J. A. Leatemia, R.Y. Rumthe dan J.V. Hasinu. 2012. Residu pestisida sayuran segar di Kota Ambon. *Agrologia*, 1(2): 99-105.
- Winarti, C dan Miskiyah. 2010. Status kontaminan pada sayuran dan upaya pengendaliannya di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian*, 3 (3): 227-237.
- Widaningrum, Miskiyah, dan Suismono. 2007. Bahaya kontaminasi logam berat dalam sayuran dan alternatif pencegahan cemarannya. *Bul. Tekn. Pascapanen Pertanian*. 3: 16-27.