

ANALISIS KADAR BESI (Fe) DAN TIMBAL (Pb) DALAM PANGAN ORGANIK DARI KABUPATEN BANDUNG

ANALYSIS FERRO (Fe) AND LEAD (Pb) IN ORGANIC FOOD FROM BANDUNG DISTRICT

Emma Emawati^{1*}, Wendi Andriatna², Siti Syarofah³

^{1,2,3}Sekolah Tinggi Farmasi Bandung, Jalan Soekarno Hatta No. 754 Bandung

*Corresponding Author Email: emma.emawati@stfb.ac.id

ABSTRAK

Salah satu permasalahan dalam sistem pertanian organik adalah penggunaan air dari alam maupun jaringan irigasi teknis yang seadanya dan sering terkontaminasi oleh polutan. Mengonsumsi pangan organik sangat baik bagi tubuh manusia, lebih aman dan dari segi organoleptik lebih baik. Unsur mikro merupakan unsur yang diperlukan tubuh manusia dalam jumlah sedikit dan memegang peranan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh, baik tingkat sel, jaringan, organ maupun fungsi tubuh secara keseluruhan. Zat besi merupakan komponen mikroelemen esensial di dalam tubuh yang diperlukan dalam pembentukan darah, terutama dalam sintesis hemoglobin. Penelitian mengenai analisis kadar Fe dan Pb dalam pangan organik yaitu beras dan sayuran dilakukan dengan metode spektrofotometri serapan atom. Kandungan Pb sebesar 0,039 µg/gram dalam wortel, 0,037 µg/gram dalam casim dan 0,078 mg/gram dalam brokoli. Kadar Fe sebesar 6,04 µg/gram dalam wortel, 8,23 mg/gram dalam casim dan 8,11 µg/gram dalam brokoli. Hasil analisis kandungan Pb dalam semua sampel memiliki kadar melebihi persyaratan yang diperbolehkan untuk sayuran yaitu 2 µg/gram. Kadar Fe dalam sampel tidak mencukupi angka kecukupan zat besi untuk tubuh.

Kata Kunci: Beras organik, sayuran organik, spektrofotometri serapan atom

ABSTRACT

One of the problem in organic farming system is the use of water from natural and technical irrigation that are sober and often contaminated by pollutants. Consuming organic food good for the human body, safer and better organoleptic terms. Micro element is an element needed by human body in small quantities and plays an important role in the maintenance of body functions on cells, tissues, organs, and whole of body functions. Iron is an essential component of microelement in the body that is needed in the formation of blood, especially in the synthesis of hemoglobin. Research on the analysis of Fe and Pb content in organic food that is rice and vegetables was done by atomic absorption spectrophotometry method. Pb level was 0.039 µg / gram in carrots, 0.037 µg/gram in casim and 0.078 mg / g in broccoli. Fe level was 6.04 µg / gram in carrots, 8.23 mg / gram in casim and 8.11 µg / gram in broccoli. The results of Pb level analysis in all samples had levels exceeding the allowable requirement for vegetables, that was 2 µg / gram. Fe content in the sample was insufficient for the sufficiency of iron for the body.

Keyword: organic rice, organic vegetables, atomic absorption spectrophotometry

PENDAHULUAN

Mengonsumsi Pangan Organik sangatlah baik bagi tubuh manusia lebih aman dan dari segi organoleptik lebih baik. Tren hidup sehat yang semakin meningkat mendorong masyarakat untuk mengonsumsi pangan organik daripada non organik. Manfaat makanan organik tidak hanya untuk kesehatan, tetapi juga mengurangi polusi pestisida dan bahan kimia lain di bumi. Pangan organik yang sudah diproduksi antara lain beras, sayuran, buah, daging dan rempah. Tetapi yang paling banyak diminati oleh konsumen ialah beras dan sayuran.

Unsur mikro merupakan unsur yang diperlukan tubuh manusia dalam jumlah yang sedikit dan memegang peranan penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh, baik tingkat sel, jaringan, organ maupun fungsi tubuh secara keseluruhan. Zat besi merupakan komponen mikro elemen esensial di dalam tubuh yang diperlukan dalam pembentukan darah, terutama dalam sintesis hemoglobin. Di dalam tubuh kita zat besi berkonjugasi dalam dua bentuk aktif berupa ferro (Fe^{2+}) dan bentuk inaktif berupa ferri (Fe^{3+}) (Sediaoetama, 2006).

Salah satu permasalahan dalam sistem pertanian organik adalah penggunaan air yang seadanya dari sumbernya baik dari alam maupun jaringan irigasi teknis. Namun berdasarkan kondisi sekarang sistem pengairan tersebut sering terkontaminasi dari polutan, dan diduga mengandung Pb. Pb dapat terakumulasi dalam jaringan pangan, dan jika dikonsumsi atau masuk ke dalam tubuh Pb dapat membentuk kompleks dengan gugus tiol endogen (enzim protein) dan sulit untuk dieliminasi dari tubuh. (Darmono, 2001) menjelaskan bahwa logam timbal bersifat toksik pada manusia dan dapat menyebabkan keracunan akut dan kronis. Keracunan akut biasanya ditandai dengan rasa terbakar pada mulut, adanya rangsangan pada sistem gastrointestinal yang disertai dengan diare. Sedangkan gejala kronis umumnya ditandai dengan mual, anemia, sakit di sekitar mulut,

dan dapat menyebabkan kelumpuhan. Fardiaz (1992) menambahkan bahwa daya racun dari logam ini disebabkan terjadi penghambatan proses kerja enzim oleh ion-ion Pb^{2+} . Penghambatan tersebut menyebabkan terganggunya pembentukan hemoglobin darah. Hal ini disebabkan adanya bentuk ikatan yang kuat (ikatan kovalen) antara ion-ion Pb^{2+} dengan gugus sulfur di dalam asam-asam amino. Berdasarkan SNI 7387:2009 (SK Dirjen POM 1989 kandungan Pb dalam sayuran ialah 2 mg/kg).

METODOLOGI

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Sayuran wortel, casim, brokoli dan beras organik diperoleh dari daerah kabupaten Bandung. HNO_3 65% (Merk), PbNO_3 (Merk), FeSO_4 (Merk), dan H_2O_2 30% (Merk).

Alat yang digunakan Spektrofotometri Serapan Atom, neraca analitik (Metler Toledo), labu ukur, beaker glass, pipet volum, mikro pipet.

Sayuran terlebih dahulu dibersihkan dan dicuci kemudian ditiriskan dipotong hingga ukurannya lebih kecil dan kemudian Sampel ditimbang sebanyak 5 gram, kemudian tambahkan HNO_3 pekat sebanyak 10 mL. Panaskan diatas waterbath selama 30 menit dengan suhu ± 80 derajat celsius. Saring kedalam labu ukur 25 mL, kemudian tambahkan aquadest sampai tanda batas.

Dilakukan validasi metode meliputi uji linieritas, batas deteksi, batas kuantisasi, uji presisi dan uji akurasi. kemudian penetapan kadar sampel menggunakan metode Spektroskopi Serapan Atom.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sayuran merupakan pangan dengan nilai konsumsi yang cukup tinggi di masyarakat. Sayuran mengandung zat gizi yang dibutuhkan oleh tubuh manusia,

diantaranya vitamin, mineral, protein, lemak dan karbohidrat, oleh karena itu sayuran sangatlah penting dikonsumsi oleh manusia. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sayuran dan beras organik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). Hal ini dikarenakan SSA mempunyai selektivitas yang tinggi, teliti dan sensitifitas tinggi.

Dalam pengerjaan sampel dilakukan proses destruksi terlebih dahulu. Hal ini bertujuan untuk melakukan pemecahan atau perombakan ikatan senyawa organik menjadi anorganik. Metode destruksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode destruksi microwave digesti. Dalam tahap pendestruksian ini untuk sampel sayuran dan beras organik digunakan pelarut asam nitrat (HNO_3) dan hidrogen peroksida (H_2O_2). Asam nitrat digunakan karena dapat dengan mudah melarutkan logam timbal. Penambahan

hidrogen peroksida (H_2O_2) digunakan untuk menghilangkan organik-organik yang masih ada disampel.

Untuk analisis kadar zat besi digunakan dengan metode spektrofotometri serapan atom (SSA) dikarenakan SSA ini memiliki selektivitas, sensitifitas, dan kepekaan yang tinggi untuk analisis logam. Panjang gelombang yang digunakan adalah 248,3nm untuk timbal dan pada panjang gelombang 283,3 nm.

Linieritas

Nilai linieritas Fe diperoleh dari pengukuran 7 larutan standar yaitu dari 0,5 bpj, 1 bpj, 2 bpj, 3 bpj, 4 bpj, dan 5 bpj. Standar yang digunakan adalah larutan FeSO_4 sedangkan larutan standar untuk Pb diperoleh dari pengukuran 6 larutan standar PbNO_3 dengan konsentrasi 2,4,6, 8,10, dan 12 bpj.

Tabel 1. Parameter Linieritas Fe dan Pb

No	Parameter	Fe	Pb
1	Parameter Regresi	$Y = 0,0623x + 0,0075$	$Y = 0,208x + 0,0033$
2	Slop	0,0623	0,0208
3	Intersep	0,0075	0,0033
4	R	0,9985	0,9993
5	(s_y/x) b	0,0066	0,0023
6	LOD	0,3183	0,3269
7	LOQ	1,0613	1,0897

Hasil koefisien korelasi dikatakan memenuhi syarat karena mendekati 1. Nilai faktor kelinearitas lainnya adalah koefisien korelasi regresi (V_{x0}) merupakan koefisien yang menentukan nilai linieritas suatu persamaan. Untuk nilai V_{x0} diperoleh hasil 0.000035, nilai ini memenuhi syarat kelinearitas garis yaitu $\leq 0,2$.

Presisi

Penentuan nilai presisi untuk analisis zat besi dan cemaran Pb dilakukan dengan pengukuran seri larutan standar Fe dan Pb dengan pengulangan sebanyak 6 kali. Nilai ini masih memenuhi persyaratan RSD. Dari data yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa metode yang digunakan pada analisis nitrat maupun analisis zat besi dalam sayuran ini memiliki presisi yang baik dengan nilai RSD kurang dari 2%.

Tabel 2. Hasil Uji Presisi Logam Timbal (Pb) dan Besi (Fe)

Logam	Konsentrasi Sebenarnya (ppm)	%RSD
Timbal	8,8798	0,3259
	8,8798	
	8,8798	
	8,8798	
	8,6875	
	8,8675	
Besi	3,2568	1,9021
	3,2327	
	3,1845	
	3,0931	
	3,1798	
	3,1348	

Hasil uji presisi yang didapat untuk logam timbal sebesar 0,3259 dan 1,053% dan untuk logam Besi sebesar 1,9021% sehingga dapat disimpulkan metode yang digunakan untuk uji presisi memenuhi syarat keberterimaan uji presisi yaitu KV (%RSD) < 2% (Harmita, 2004).

Uji Akurasi (%Perolehan Kembali)

Akurasi merupakan derajat ketepatan antara nilai yang diukur dengan nilai sebenarnya. Akurasi dinyatakan sebagai persen perolehan kembali (*recovery*) analit yang ditambahkan. Akurasi dapat ditentukan melalui dua cara, yaitu metode simulasi

(*spiked-placebo recovery*) atau metode penambahan baku (*standard addition method*) (Riyanto, 2014).

Untuk akurasi yang dilakukan, digunakan metode adisi. Metode ini dilakukan dengan menambahkan sejumlah volume tertentu baku standar pada beberapa larutan sampel, kemudian nilai sebenarnya dihitung dengan cara mengurangkan hasil larutan sampel yang ditambahkan standar dengan larutan sampel tanpa penambahan standar. Penggunaan metode adisi pada analisis cemaran timbal dan zat besi dilakukan karena sampel yang digunakan adalah sayuran yang tidak mungkin dibuat placebo.

Tabel 3. Hasil Uji Perolehan Kembali Logam Timbal (Pb) dan Besi (Fe)

Logam	Konsentrasi Teoritis (ppm)	% recovery	Rata-Rata % recovery	
Timbal	4	97,48	96,27	
		95,07		
		96,27		
	8	103,43	97,76	
		96,94		
		92,91		
	12	109,54	111,36	
		111,74		
		78,40		
	Besi	1	81,29	98,31
			80,32	
			98,10	
3		98,10	99,47	
		99,01		
		101,31		
5		81,17	84,13	
		87,36		
		83,87		

Analisis kadar Besi dalam sampel

Untuk analisis kadar cemaran timbal dan besi digunakan dengan metode spektrofotometri serapan atom (SSA) dikarenakan SSA ini

memiliki selektivitas, sensitivitas yang tinggi untuk analisis logam. Panjang gelombang yang digunakan analisis besi 248,3 nm dan analisis timbal 283,3 nm.

Tabel 4. Hasil Analisis Kadar Timbal (Pb) dan Besi (Fe) Dalam Sampel

Sampel	Konsentrasi Timbal ($\mu\text{g}/\text{gram}$)	Konsentrasi Besi ($\mu\text{g}/\text{gram}$)
Wortel Organik	0.039	6.04
Casim Organik	0.037	8.24
Brokoli Organik	0.078	8.11

Angka kecukupan zat besi yang dianjurkan untuk bayi sebesar 3-5 mg/hari; balita 8-9 mg/hari; anak sekolah sebesar 10 mg/hari; laki-laki remaja 14-17 mg/hari; dewasa laki-laki 13 mg/hari; dewasa perempuan 14-26 mg/hari; ibu hamil ditambah 20 mg/hari; ibu menyusui ditambah 2 mg/hari (Widowati, 2008). Dari nilai tersebut dapat diasumsikan jika anak mengkonsumsi 100 gram wortel dengan kandungan zat besi sebesar 0,006 mg/gram maka kandungan zat besi dalam 100 gram wortel tersebut adalah 0,6 mg. Konsentrasi tersebut dapat dikatakan belum bisa memenuhi konsentrasi zat besi yang dibutuhkan.

Berdasarkan SNI 7387 tahun 2009 batasan maksimum logam berat Pb (timbal) pada sayuran yaitu 2,0 ppm atau mg/kg. maka sampel yang telah diuji memenuhi syarat SNI karena kadar timbal dalam sayuran organik memiliki kadar dibawah regulasi batas maksimum logam timbal.

KESIMPULAN

Dilihat dari angka kebutuhan zat besiyang dianjurkan bagsayi orang Indonesia dari bayi hingga dewasa, ibu hamil dan menyusui jika mengkonsumsi sayuran sebanyak 100 gr tidak dapat memenuhi angka kebutuhan zat besi yang diperlukan tubuhsebesar 2 ppm. Dari data regulasi menurut SNI 7387 tahun 2009 kadar Timbal dalam sayuran menurut (SK Dirjen POM 1989) sebesar 2 ppm, jika dilihat dari hasil analisis kadar tibal sayuran organik dan beras organik tidak memenuhi syarat.

Badan Standarisasi Negara 2009 SNI No 7387 Batas Maksimum Cemaran Logam Berat Dalam Pangan

Darmono. (2001). Lingkungan Hidup dan Pencemaran ; Hubungan dengan Toksikologi Senyawa Logam. UI Press, Jakarta.

Fardiaz, S. (1992) Polusi Air dan Udara. Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 48-65.

Harmita. (2004). Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. I(3), 117-131.

Riyanto, (2014). Validasi dan verifikasi Metode Uji Sesuai Dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi. Yogyakarta.

Sediaoetama, Ahmad Djaeni. 2006. Ilmu Gizi. Jakarta: Dian Rakyat.

Widowati, W. (2008). Efek Toksik Logam pencegahan dan Penanggulangan pencemaran. Penerbit Andi : Yogyakarta. 233-236.

DAFTAR PUSTAKA

