

ANALISIS KADAR OKSALAT DARI TEH SEGAR DAN TEH OLAHAN TERHADAP LAMA PENYEDUHAN MENGGUNAKAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV

Emma Emawati¹, Liska Ramdanawati¹,

¹ Sekolah Tinggi Farmasi Bandung, Jalan Soekarno Hatta No. 754 Bandung
email: emma.emawati@stfb.ac.id

ABSTRAK

Sebagian besar penyebab terjadinya batu ginjal adalah akibat penumpukan kalsium oksalat, senyawa yang terdapat secara alami di banyak makanan. Asupan oksalat yang tinggi dapat berakibat buruk bagi kesehatan manusia, salah satunya adalah pembentukan batu ginjal. Oleh sebab itu, asupan oksalat harus dibatasi dengan rentang batas aman 40-50 mg per hari. Teh merupakan tanaman yang sering dikonsumsi sebagai minuman dalam bentuk air seduhan daunnya. Teh mengandung senyawa oksalat yang tinggi, yaitu lebih dari 10 mg kalsium oksalat per 99,2 gram penyajian. Waktu penyeduhan dapat mempengaruhi kadar oksalat yang terkandung dalam teh. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar oksalat dalam teh, dan apakah lama penyeduhan dapat mempengaruhi kadar oksalat dalam air seduhan teh. Metode yang digunakan untuk penetapan kadar oksalat adalah metode spektrofotometri UV-Visibel dengan panjang gelombang 315 nm. Penelitian ini diawali dengan pengumpulan sampel teh segar yang diambil pucuk daunnya yang diambil dari tempat budidaya tanaman teh. Sampel kemudian dideterminasi untuk memastikan sampel yang digunakan adalah teh (*Camellia sinensis*), kemudian dilakukan standarisasi simplisia meliputi kadar air, kadar sari larut air, kadar sari larut etanol dan kadar abu total. Berikutnya dilakukan validasi metode analisis meliputi uji linieritas, batas deteksi, batas kuantisasi, presisi dan akurasi menggunakan metode standar adisi. Pengolahan data dengan panengujian statistik. Hasil validasi metode analisis kurva kalibrasi larutan baku oksalat memiliki persamaan garis regresi $y = 0,1489 x + 0.1405$ dengan nilai koefisien korelasi 0,9961. Batas deteksi dan batas kuantisasi dapat dihitung secara statistik masing masing sebesar 0.130 dan 0,0392. Keseksamaan dalam hari dinyatakan sebagai koefisien variance sebesar 1: 22, dan persen perolehan kembali masing masing 120, 119 dan 122%. Dari hasil analisis oksalat dalam air seduhan teh tanpa pemeraman berturut turut diperoleh kadar oksalat Teh hijau $1,117 \pm 0,004$, teh fermentasi $0,447 \pm 0,207$, teh segar $0,201 \pm 0,001$. Untuk air seduhan teh dengan pemeraman masing masing teh hijau $0,093 \pm 0,0015$, teh fermentasi $0,252 \pm 0,0006$ dan teh segar $0,11 \pm 0,0015$. Dari hasil data statistik menunjukkan kadar oksalat dalam air seduhan teh dengan pemeraman dan tanpa pemeraman tidak ada perbedaan.

Kata kunci: Oksalat, Spektrofotometri, Teh

Diterima: 15 Mei 2018

Direvisi: 30 Juli 2018

Dipublikasikan: 1 Agustus 2018

ABSTRACT

Most of the causes of kidney stones are accumulation of calcium oxalate in kidney, a compound naturally present in many foods. High oxalate intake can be bad for human health, one of them is the formation of kidney stones. Therefore, oxalate intake should be limited with limit range at 40-50 mg per day. Tea is a plant often consumed as a drink in leaves steeping water form. Tea contains high level of oxalate compound, which is more than 10 mg of calcium oxalate in 99.2 gram serving. The brewing time may affect the levels of oxalate contained in tea. The purpose of this study was to determine the levels of oxalate in tea, and the effect of brewing on oxalate levels in tea water. The method used for the determination of oxalate was the spectrophotometric method at 315 nm of wavelength. This research began with collecting fresh tea samples taken from top of the plant cultivation of tea plants. The sample was then determined to ensure that the sample used was tea (*Camellia sinensis*), then standardization of simplicia included water content, water soluble extract, ethanol soluble content and total ash content was done, then validation of the analysis method included linearity test, detection limit, quantization limit, precision and accuracy using standard addition method and data processing with statistical test. Calibration curve of oxalate had regression line equation $y = 0.1489 x + 0.1405$ with correlation coefficient value 0.9961. The detection limits and quantization limits can be calculated statistically, the result was 0.130 and 0.0392 respectively. Intraday precision was expressed as a coefficient of variance, that was 1.22, and the percent of recovery was respectively 120, 111 and 122%. Oxalate content in steeping tea water without curing was 1.117 ± 0.004 for green tea, 0.447 ± 0.207 for fermented tea, and 0.201 ± 0.001 for fresh tea while the oxalate content in steeping tea water with curing was 0.093 ± 0.0015 for green tea, 0.252 ± 0.0006 for fermented tea and 0.11 ± 0.0015 for fresh tea. From the results of statistical tests showed no difference in oxalate levels in steeping tea water with curing and without curing.

Key word : Oxalic, UV-Vis spectrofotometry, Tea

PENDAHULUAN

Oksalat merupakan salah satu hasil metabolit tanaman yang memiliki peran unik pada tanaman. Pada tanaman, oksalat dapat berbentuk asam oksalat maupun dalam bentuk kristal kalsium oksalat (Franchesi dan Nakata, 2005). Oksalat dapat terdistrusi pada bagian – bagian tertentu pada tanaman maupun pada hampir seluruh bagian tanaman. Informasi tentang distrusi oksalat, khususnya dalam bentuk kristal kalsium oksalat pada beberapa tanaman telah banyak dilaporkan (Akhtar *et al.*, 2011).

Substansi oksalat terdapat pada makanan pada jumlah berlebih dapat berakibat tidak baik bagi kesehatan (Conte *et al.*, 1990) karena bersifat antinutrien yang mempengaruhi tidak tersedianya kalsium yang diperlukan bagi tubuh manusia dan pada beberapa kasus, hewan ternak dapat

teracuni tumbuhan yang mengandung oksalat (Indriyani, 2011).

Selain itu, pada jumlah cukup tinggi, asam oksalat dan kristal kalsium oksalat menyebabkan aberasi mekanik saluran pencernaan dan tubulus yang halus di dalam ginjal (Akhtar *et al.*, 2011). Noonan dan Savage (1999) berpendapat bahwa mengurangi kadar kalsium dan mempertinggi kadar oksalat tidak dianjurkan akan tetapi sesekali mengkonsumsi makanan berkadar oksalat tinggi diperbolehkan untuk memenuhi nutrisi tubuh.

Penelitian tentang oksalat menarik dikaji lebih lanjut. Selain berperan terhadap tanaman itu sendiri, ternyata oksalat baik dalam bentuk asam oksalat maupun kristal kalsium oksalat memiliki dampak yang kompleks bagi manusia. Beberapa diantaranya adalah terjadinya kerusakan

mekanis pada dinding saluran – sauran sistem urinaria herbivora (Musa *et al.*, 2012; Akhtar *et al.*, 2011; Conte *et al.*, 1990). Bahkan berpotensi sebagai penyebab terjadinya batu ginjal (Wash *et al.*, 2012; Cote, 2009).

Oksalat dapat ditentukan dengan metoda spektrofotometri UV-Vis yang diukur pada panjang gelombang 352 nm. Oksalat dapat mengaktifkan reaksi oksidasi katalitik iodide oleh bromate dengan Besi (II) sebagai katalis dengan menghasilkan I₃. I₃ yang terbentuk sebanding dengan oksalat dalam sampel. (Chamjangali, dkk 2006)

METODE PENELITIAN

Alat Bahan

Bahan yang digunakan dalam analisis oksalat dalam teh adalah pucuk the segar, the olahan the hujau dan the fermentasi. Bahan kimia yang digunakan Natrium Okaslat Merk, Asam acetat glasial, Natrup Acetat Merk, Kalium Iodida Merk, Kalium Bromat Merk, Asam Sulfat 98% Merk, Besi (II) Amonium Sulfat Merk
Alat yang digunakan meliputi Spektrofotometer UV-Vis Shimatzu 1800, timbangan analitik Metlet Toledo, Mikro phipet Thermo dan alat alat gelas.

Analisis diawali dengan pengumpulan sampel teh kemudian dilakukan determinasi tanaman dan dilanjutkan dengan preparasi sampel the dengan cara menimbang 5,0 gram the lalu diekstrak dengan akuades pada suhu 100°C selama 10 menit. Dilanjutkan dengan validasi metode.

Linieritas

Diawali dengan pembuatan kurva baku Natrium oksalat dengan seri konsentras 1-6 ppm. Masing masing konsentrasi dipipet 1ml ditambahkan 2ml dapar amoniak pH 5, 1ml Fe (II) ammonium sulfat 7 ppm, 1ml KI 0,120 M, adan 1m KBrO₃ 0,1 M.inkubasi 2 menit dan diukur pada panjang gelombang 352.

Penentuan linieritas dapat dilakukan dengan menggunakan rumus dibawah ini:

$$S_y/x =$$

$$S_x \cdot 0 =$$

$$V_x \cdot 0 =$$

Penentuan Batas Deteksi dan Batas Kuantisasi

Dari kurva baku yang diperoleh, dihitung konsentrasi terkecil yang masih dapat dideteksi (BD) dan terdeteksi secara kuantitatif (BK) menggunakan perhitungan statistik.

Batas deteksi dan batas kuantitasi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Simpangan Baku (SB)} =$$

$$\text{Batas deteksi (LOD)} =$$

$$\text{Batas kuantitasi (LOQ)} =$$

Uji Keseksamaan (Presisi)

Uji keseksamaan atau presisi diukur sebagai simpangan baku relatif atau koefisien variasi. Keseksamaan atau presisi merupakan ukuran yang menunjukkan derajat kesesuaian antara hasil uji individual ketika suatu metode dilakukan secara berulang untuk sampel yang homogen. Nilai koefisien variasi yang memenuhi persyaratan menunjukkan adanya keseksamaan metode yang dilakukan.

Koefisien variasi (KV) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$KV =$$

Keterangan:

X = Kadar rata-rata sampel

SD = Standar deviasi

KV = Koefisien Variasi

Uji Perolehan Kembali (*Recovery*)

Uji perolehan kembali dilakukan dengan metode adisi (penambahan baku). Dalam metode adisi dengan menambahkan sejumlah larutan standar dengan konsentrasi tertentu pada sampel yang analit yang ditambahkan dapat ditemukan.

Uji perolehan kembali dengan menggunakan larutan standar 2, 4, dan 6 ppm yang diadisi dengan ekstrak sampel

Persen perolehan kembali dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut: diperiksa, lalu dianalisis. Persen perolehan kembali ditentukan dengan menentukan berapa persen

$$\% \text{ Perolehan Kembali} = 100\%$$

Penentuan Presisi

Penentuan presisi dilakukan sebanyak 6 kali ulangan dengan keterulangan dalam hari dengan menggunakan larutan baku natrium oksalat konsentrasi 4 ppm.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Validasi Metode dan Penetapan Kadar

Validasi metode analisis meliputi uji linieritas dengan metode kurva baku, batas deteksi, batas kuantisasi, presisi dan akurasi dengan menggunakan metoda adisi. Penetapan kadar oksalat dilakukan dengan cara *multi-point method* menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum komponen. Pengujian statistik dilakukan diakhir penelitian untuk mengetahui kadar asam oksalat pada daun teh yang dipengaruhi oleh waktu seduhan.

Uji linieritas bertujuan untuk mengetahui hubungan antara konsentrasi oksalat dengan absorbansi.yang ditunjukkan dengan nilai koefisien korelasi. Hasil pengujian linieritas dapat dilihat pada table 1.

Tabel 1 Parameter Linieritas Kurva Kalibrasi Oksalat

Parameter	Nilai	Syarat
Persamaan regresi linier	$y = 0,1489x + 0.1405$	
Slope (b)	0,1489	
Perpotongan garis sumbu Y	0,1405	
Rata-rata (x)	0,35	
Sy/x	0,0019442	
(Sy/x)/b	0,0130568	
Vxo	3,731%	$\leq 5\%$
Koefisien Korelasi	0,9961	≥ 9.8
Batas deteksi ($\mu\text{g/ml}$)	0,186	
Batas kuantisasi ($\mu\text{g/ml}$)	0,620	

Nilai koefisien korelasi yang didapat sebesar 0,9961 hal ini menunjukkan hubungan korelasi yang kuat antara konsentrasi oksalat dan absorbansi, dengan arah korelasi positif yang

menandakan semakin meningkat konsentrasi semakin meningkat pula absorbansi. Batas deteksi metode analisis sebesar 0,186 ppm dan batas kuantisasi sebesar 0,620 ppm.

Uji presisi menunjukkan hasil pengukuran berulang dari metode analisis dan dihitung sebagai nilai koefisien variansi dengan

persyaratan $\leq 5\%$. Hasil uji presisi dapat dilihat pada table 2

Tabel 6. Hasil Uji keseksamaan dalam hari

No	Absorbansi	Kadar Oksalat ($\mu\text{g/ml}$)
1	0,299	1.068
2	0,299	1.068
3	0,299	1.068
4	0,298	1.061
5	0,303	1.097
6	0,301	1.083
Rata- rata		1.074
SD		0.013
(%) KV		1.216

Dari hasil uji presisi dalam hari diperoleh persen koefisien variansi sebesar 1,216 %. Hasil uji presisi dalam hari masih memenuhi syarat dengan nilai $KV \leq 5\%$. Parameter validasi yang lain yang diujikan adalah akurasi atau kecermatan. Uji akurasi

dilakukan dengan metode adisi dengan menambahkan konsentrasi standar yang telah diketahui kedalam matrik teh. Berikut hasil uji kecermatan sampel teh.

Tabel 7. Hasil Uji Akurasi Oksalat Sampel Teh

Kadar sebenarnya ($\mu\text{g/ml}$)	Kadar Terukur ($\mu\text{g/ml}$)	Rata- rata	% Perolehan Kembali	SD
0,2555	0,6239	0,6284	120,88	0,0078
	0,6239			
	0,6373			
0,3194	0,6911	0,7000	119,13	0.0078
	0,7045			
	0,7045			
0,3833	0,7851	0,7873	122,05	0.0039
	0,7918			
	0,7851			

Pada uji akurasi dengan metoda adisi diperoleh hasil persen perolehan kembali untuk kadar oksalat berturut turut 120,88; 119,13 dan 122,05 %.

Setelah dilakukan validasi metode analisis, kemudian dilanjutkan dengan penetapan kadar oksalat di dalam sampel teh. Kadar oksalat di dalam sampel teh dapat dilihat pada table 8.

Tabel 8. Kadar oksalat dalam sampel teh

Sampel	Kadar (%b/b)
1. Segera	
a. teh hijau	0,117 \pm 0,004
b. fermentasi	0,447 \pm 0,207
c. teh segar	0,201 \pm 0,001
2. Pemeraman	

a. teh hijau	0,201 ± 0,001
b. fermentasi	0,252 ± 0,0006
c. teh segar	0,117 ± 0,0015

Penetapan kadar oksalat didasari oleh efek katalis besi (I I) terhadap oksidasi iodida oleh bromat. Dimana oksalat sebagai aktivator terhadap efek katalis besi (II). I_3^- yang dihasilkan sebanding dengan konsentrasi oksalat sebagai activator. Oksalat dalam suasana asam berada dalam bentuk asam oksalat dengan kata lain tidak mengalami disosiasi, sedangkan dalam suasana netral berada dalam bentuk terdisosiasi. Pemeraman dilakukan dengan menggunakan pelarut air yang cenderung memiliki pH netral sehingga dapat menyebabkan penurunan aktivitas oksalat terhadap proses aktivasi Besi (II). Berdasarkan hasil uji statistic menggunakan none way anova didapat nilai signifikansi sebesar 0,622 hal ini menunjukkan tidak ada perbedaan signifikan antara lama pemeraman terhadap kadar oksalat yang ditunjukkan dengan nilai Sig > 0,05.

KESIMPULAN

Kadar oksalat dalam air seduhan the hijau, the fermentasi dan the segar tanpa pemeraman masing masing sebesar 0,117 ± 0,004; 0,447 ± 0,207 ; 0,201 ± 0,001. Sedangkan untuk air seduhan the dengan pemeraman masing masing kadar oksalat sebesar 0,201 ± 0,001; 0,252 ± 0,0006; 0,117 ± 0,0015. Dari hasil uji statistic menggunakan one anova menunjukan proses pemeraman tidak mempengaruhi kadar oksalat dala air seduhan the.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, M., Israr, B., Bhatti, N., dan Ali, A. (2011) Effect of cooking on soluble and insoluble oxalates in selected Pakistani vegetables and beans. *International Journal of Food Properties*. 14: 241 – 249
- Conte, A., Genestar, C., dan Grases, F. (1990) Relation between calcium oxalate hydrate form found in renal calculi and some urinary parameters. *Urol Int*. 45: 25 – 27.
- Chamjangali, M.A, et al, 2006, *Kinetic Spectrophotometric Method For The Determination of Trace Amounts of Oxalate by an Activation Effect*, Analytical Sciences, The Japan Society For Analytical Chemistry
- Ezeike, C.O., Aguzue, O.C., dan Thomas, S.A. (2011) Effect of Brewing time and temperatur on the release of manganese and oxalate from Lipton tea and *Azadirachta indica* (Neem), *Phyllanthus amarus* and *Moringa oleifera*. *J. Appl. Sci. Environ. Manage*. 15 (1): 175 – 177.
- Franchesi, V.R., dan Nakata, P.A. (2005) Calcium oxalate in plants: formation and functions. *Annual Review of Plant Biology* 56:41-71.
- Gandjar, I.G. dan Abdul, R. (2012), Kimia Farmasi Analisis, Pustaka Pelajar, Yogyakarta, 240, 261-262..

- Indriyani, S. (2011) *Pola Pertumbuhan Porang (Amorphophallus muelleri Blume) dan Pengaruh Lingkungan Terhadap Kandungan Oksalat Dan Glukomannan Umbi*. Disertasi. Universitas Airlangga Surabaya.
- Noonan, S.C., Savage, G.P. (1999) Oxalic acid content of foods and its effect on human. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition* 8: 64-74.
- Wash, I.A., Wu, Y., dan Leibman, M.. A comparison of two extraction methods for food oxalate assessment. *J Food Research*. 2012; 1 (2): 232 – 239.
- Ezeike, C.O., Aguzue, O.C., dan Thomas, S.A. (2011) Effect of Brewing time and temperatur on the release of manganese and oxalate from Lipton tea and *Azadirachta indica* (Neem), *Phyllanthus amarus* and *Moringa oleifera*. *J. Appl. Sci. Environ. Manage.* 15 (1): 175 – 177.