

## **Penentuan Kadar Asam Oksalat pada Bayam Hijau (*Amaranthus Gangeticus*) dan Bayam Merah (*Amaranthus Spinousus*) Menggunakan Metode Spektrofotometri**

***Determination of Oxalid Acid in Green Spinach (*Amaranthus Gangeticus*) An Red Spinach (*Amaranthus Spinousus*) Using Spectrophotometry Method***

**Agustin Puspitasari<sup>1)</sup> Argoto Mahayana<sup>2)</sup>**

<sup>1,2</sup>Program Studi D3 Analis Kimia, Fakultas Teknik Universitas Setia Budi, Surakarta  
Jln. Letjen Sutoyo-Mojosongo Surakarta-57127 Telp. 0271-852578

\*Corresponding Author : [amahayana@gmail.com](mailto:amahayana@gmail.com)

**ABSTRAK** : Bayam (*Amaranthus sp.*) merupakan tumbuhan yang memiliki sistem perakaran tunggang dengan cabang berbentuk elips yang menyebar ke segala arah. Asam oksalat merupakan asam dikarboksilat yang hanya terdiri dari dua atom C pada setiap molekulnya, sehingga kedua gugus karboksilat tersebut berdampingan. Penentuan kadar asam oksalat dilakukan dengan cara merebus bayam hijau dan merah kemudian daun bayam ditiriskan selama 20 menit dan ditimbang 2,5 gram kemudian dihaluskan dan ditambahkan aquabidest kemudian di centrifuge. 250 mL air rebusan bayam ditimbang dan disentrifugasi. Masing-masing sampel kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 500 mL dan dianalisis secara spektrofotometri. Hasil analisis kadar asam oksalat pada bayam hijau dan bayam merah sebesar 52,2729 ppm pada daun bayam hijau pada jam ke-0; 62,5643 ppm bila daun bayam hijau didiamkan selama 6 jam; 78,9687 ppm dalam air bayam hijau pada 0 jam; 82,7573 ppm bila air kangkung didiamkan selama 6 jam; 46,7323 ppm pada daun bayam merah pada 0 jam; 61,8247 ppm bila daun bayam merah didiamkan selama 6 jam; 61,8247 ppm pada air sayur bayam merah pada 0 jam dan 122,66852 ppm pada air sayur bayam merah didiamkan selama 6 jam.

**Kata kunci** : air rebusan , asam oksalat , bayam hijau , bayam merah , daun bayam

**ABSTRACT** : Spinach (*Amaranthus sp.*) is a plant that has a taproot root system with elliptic branches that spread out in all directions. Oxalic acid is a dicarboxylic acid which only consists of two C atoms in each molecule, so that the two carboxylic groups are side by side. Determination of oxalic acid levels is done by boiling green and red spinach then spinach leaves are drained for 20 minutes and weighed 2.5 grams and then mashed and added with aquabidest then in a centrifuge. 250 mL of spinach cooking water is weighed and centrifuged. Each sample was then placed into a 500 mL volumetric flask and analyzed spectrophotometrically. The results of the analysis of oxalic acid levels in green spinach and red spinach were 52.2729 ppm on green spinach leaves at 0 hours; 62,5643 ppm when the leaves of green spinach are allowed to stand for 6 hours; 78,9687 ppm in green spinach water at 0 hours; 82.7573 ppm when the green spinach water is allowed to stand for 6 hours; 46,7323 ppm on red spinach leaves at 0 hours; 61,8247 ppm when the leaves of red spinach are allowed to stand for 6 hours; 61.8247 ppm in red spinach vegetable water at 0 hours and 122.66852 ppm when red spinach vegetable water was allowed to stand for 6 hours.

**Keywords** : boiled water; green spinach; oxalic acid; red spinach; spinach leaves

## 1. PENDAHULUAN

Masyarakat Indonesia memiliki beraneka ragam makanan khas. Masyarakat Indonesia mengkonsumsi sayuran sebagai makanan pendamping makanan pokok untuk memenuhi kebutuhan makanan 4 sehat 5 sempurna. Salah satu jenis sayuran yang sering dijadikan olahan makanan adalah sayur bayam (Firdaus, 2014).

Bayam banyak mengandung vitamin A, B, C, mineral dan kalsium, serta banyak mengandung kalori, protein, lemak dan karbohidrat. Manfaat bayam diantaranya untuk memperbaiki sistem pencernaan, menurunkan resiko kanker, pengobatan diabetes, menurunkan kadar kolesterol, memperkuat akar rambut, pengobatan anemia, dan gagal ginjal. Selain itu juga bermanfaat untuk mengatasi penyakit kuning, sembelit, dan mencegah penyakit jantung (Nuraini, 2014). Walaupun kaya zat gizi yang bermanfaat bagi tubuh, beberapa senyawa yang terkandung dalam bayam dapat memicu timbulnya alergi jika dikonsumsi dalam jumlah yang berlebih. Salah satu senyawa alergenik yang dominan adalah oksalat (oxalate) (Lingga, 2010).

Kebiasaan yang umum masyarakat dalam memasak sayuran yang sering dijumpai adalah dengan membiarkan atau menyimpan masakan lebih dari 5 jam karena digunakan sebagai sayur untuk konsumsi sehari. Hal ini dapat meningkatkan oksalat yang ada didalam bayam. Kerja jantung, otot dan syaraf akan mengalami gangguan apabila oksalat di dalam tubuh mengikat kalsium. Selain itu penyerapan zat besi akan

terhambat jika oksalat ada dalam bentuk natrium oksalat dimana zat besi merupakan komponen yang sangat diperlukan oleh tubuh. Akibatnya mengalami anemia dan gangguan pertumbuhan pada tubuh karena besi dibutuhkan oleh tubuh untuk metabolismenya. (Mardius dkk., 2007).

Asam oksalat bersifat toksik dan berbahaya jika dalam keadaan terlarut dalam air dan dalam bentuk garamnya. Gejala keracunan yang disebabkan berlebihnya asam oksalat dalam tubuh adalah kegagalan peredaran darah, kram dan muntah serta pecahnya pembuluh darah. Selain bersifat toksik, kandungan oksalat yang terlalu tinggi pada makanan dapat mengganggu fungsi ginjal. Timbulnya batu ginjal yang sering dialami di dalam tubuh disebabkan oleh oksalat yang bersenyawa dengan kalsium membentuk kristal kalsium oksalat. Kristal tersebut akan mengendap dan terkumpul dan terakumulasi menjadi besar karena tidak dapat keluar dari saluran kencing membentuk batu ginjal (Lingga, 2010). Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kadar asam oksalat dalam sayur bayam hijau dan merah dan mengetahui pengaruh waktu pendiaman terhadap kadar asam oksalat pada sayur bayam hijau dan merah..

Bayam (*Amaranthus sp.*) merupakan tanaman semusim dan tergolong sebagai tumbuhan  $C_4$  yang mampu mengikat gas  $CO_2$  secara efisien sehingga memiliki

siklus hidup yang relatif singkat, umur panen 3-4 minggu. Sistem perakarannya adalah akar tunggang dengan cabang-cabang akar yang bentuknya bulat panjang menyebar ke semua arah. Umumnya perbanyakan tanaman bayam dilakukan secara generatif yaitu melalui biji (Hadisoeganda, 1996).

Asam oksalat adalah asam dikarboksilat yang hanya terdiri dari dua atom C pada masing-masing molekul, sehingga dua gugus karboksilat berada berdampingan. Karena letak gugus karboksilat yang berdekatan, asam oksalat mempunyai konstanta disosiasi  $K_1 = 6,24 \times 10^{-2}$  dan  $K_2 = 6,1 \times 10^{-5}$ . (Fitriani, H., dkk 2016). Dalam keadaan yang demikian asam oksalat lebih kuat ikatannya jika dibandingkan senyawa homolognya dengan rantai atom karbon yang lebih panjang. Ionisasi asam oksalat akan menurun dalam medium asam kuat dengan derajat keasaman medium dengan pH lebih kecil 2. (Suwardi, 2011)

Spektrofotometer UV-Vis merupakan salah satu alat yang digunakan dalam teknik analisis spektroskopi yang menggunakan sumber radiasi elektromagnetik ultraviolet dekat (190-380 nm) dan sinar tampak (380-780 nm) dengan memakai instrumen spektrofotometer ((Suwandi, 2011).

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Alat dan Bahan

Bahan : bayam hijau dan bayam merah; aquabides; Larutan Ferro amonium sulfat; asam oksalat 0,01 N; asam sulfat 4 N; KI 0,12 M; larutan natrium oksalat; buffer asetat pH 5 dan KBr 0,1 M.

Alat : Spektrofotometer UV-Vis ; labu takar 500ml, 100ml, 10ml; neraca analitik; pipet volume; corong kaca; pH meter; *sentrifuge*.

### 2.2 Prosedur

Preparasi sampel bayam

Sampel bayam diambil dari bayam merah dan hijau segar sebanyak 2,5 gram kemudian dihaluskan dalam mortir sampai halus. Pasta dimasukkan ke dalam *beaker glass* dan ditambah aquabides sebanyak 250 ml, dididihkan selama 20 menit, didinginkan dan di *sentrifuge* selama 15 menit dan di saring dengan kertas whatman No. 1.

Cara preparasi yang sama dilakukan untuk analisis bayam yang selesai dimasak dan didiamkan selama 6 jam.

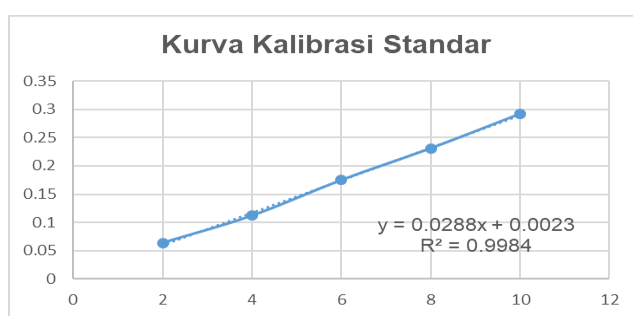
Analisis kadar asam oksalat dalam air rebusan bayam dilakukan dengan mengambil 250 ml air bayam yang telah di *sentrifuge*, kemudian dimasukkan dalam labu ukur 500 ml dan ditambah aquabides sampai tanda batas. Larutan dipipet sebanyak 2 ml dan dimasukkan dalam labu takar 10 ml lalu ditambahkan 2 ml larutan buffer asetat (pH 5), 1 ml  $\text{FeSO}_4$  7 mg/L, 1 ml KI 0,12 M, 1 ml larutan kalium bromat 0,1 M dan diencerkan dengan aquabides sampai tanda batas. Absorban diukur pada panjang gelombang maksimal 341 nm. Ditambahkan aquabides sebanyak 250 ml kedalam labu alas bulat, dipanaskan sampai mendidih selama 20 menit, didinginkan dan di *sentrifuge* selama 15

menit kemudian disaring dengan kertas whatman No. 1.

Analisis yang dilakukan untuk air bayam dilakukan dengan mengambil 250 ml air bayam yang telah disentrifuge, kemudian dimasukkan dalam labu ukur 500 ml dan ditambah aquabides sampai tanda batas. Larutan dipipet sebanyak 2 ml dan dimasukkan dalam labu takar dalam labu 10 ml ditambah 2 ml larutan dapar asetat (pH 5),

1 ml  $\text{FeSO}_4$  7 mg/L, 1 ml KI 0,12 M, 1 ml larutan kalium bromat 0,1 M dan diencerkan dengan aquabides sampai tanda batas. Absorban diukur pada panjang gelombang 341 nm.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Kurva Kalibrasi

Tabel 1. Hasil Analisis Asam oksalat

Kode sampel *)	Waktu (jam)	Konsentrasi (ppm)	Kadar (ppm)	%RPD	Kadar sebenarnya (ppm)
H <sub>1</sub>	0	2,6285	2573	3,11	2613,64
H <sub>2</sub>		2,7674	2654,29		
H <sub>1</sub>	6	3,2188	3197,01	4,40	3128,21
H <sub>2</sub>		3,2188	3059,42		
AH <sub>1</sub>	0	3,8090	3776,55	8,71	3948,44
AH <sub>2</sub>		4,1563	4120,32		
AH <sub>1</sub>	6	4,3299	4292,94	7,50	4137,87
AH <sub>2</sub>		4,0174	3982,79		
M <sub>1</sub>	0	2,3854	2322,25	1,30	2336,61
M <sub>2</sub>		2,3507	2350,98		
M <sub>1</sub>	6	3,1146	3160,99	4,51	3091,24
M <sub>2</sub>		3,0799	3021,49		
AM <sub>1</sub>	0	4,8507	4809,72	2,17	4757,98
AM <sub>2</sub>		4,7465	4706,24		
AM <sub>1</sub>	6	6,6910	6220,56	2,81	6134,26
AM <sub>2</sub>		6,1007	6047,96		

Keterangan :

H = Daun bayam hijau

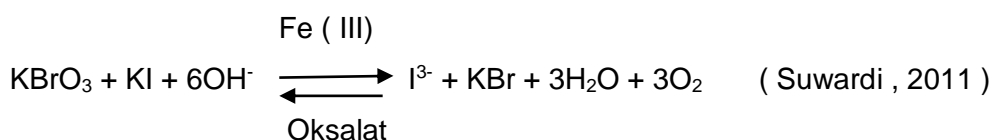
AH = Air rebusan bayam hijau

M = Daun bayam merah

AM = Air rebusan bayam merah

Penentuan kadar asam oksalat dalam sayur bayam yang dilakukan pada 0 jam dan setelah didiamkan selama 6 jam. Bagian sayur yang digunakan sebagai sampel antara lain daun bayam dan air rebusan bayam.

Fungsi larutan  $\text{FeSO}_4$  dalam hal ini berfungsi sebagai katalis dalam reaksi



Setelah 6 jam didiamkan, larutan sampel diukur absorbansinya pada panjang gelombang 341 nm kemudian dihitung kadar asam oksalat yang terkandung menggunakan persamaan linier dalam kurva standar. Analisis ini dilakukan secara duplo agar kadar asam oksalat yang didapat lebih akurat dan untuk memperkecil faktor kesalahan. Analisis dilakukan dengan cara yang sama untuk sampel yang didiamkan 6 jam.

Hasil analisis untuk sampel daun bayam hijau pada 0 jam didapat kadar asam oksalat sebesar 2613,64 ppm dan pendiaman 6 jam sebesar 3128,21 ppm. sampel air rebusan bayam hijau pada 0 jam didapat kadar asam oksalat sebesar 3948,44 ppm dan pada pendiaman 6 jam sebesar 4137,87 ppm. sampel daun bayam merah pada 0 jam didapat kadar asam oksalat sebesar 2336,61 ppm pada pendiaman 6 jam sebesar 3091,24 ppm ; untuk sampel Air rebusan bayam merah pada 0 jam didapat kadar asam oksalat sebesar 4757,98 ppm dan pendiaman 6

sedangkan oksalat sebagai activator,  $\text{I}^3$  sebagai hasil reaksi yang sebanding dengan kadar oksalat dan buffer asetat sebagai larutan penyangga. Reaksi yang terjadi yaitu :

jam sebesar 6134,26 ppm. Analisis selisih data dilakukan dengan mengukur nilai persen RPD. Selisih persen RPD tidak boleh lebih dari 10% dan pada analisis ini, dapat dilihat pada tabel 6 bahwa tidak ada kadar yang melebihi 10%. ( Habibi, Y, 2015).

Menurut (Fitriani dkk., 2016), kadar oksalat pada sayur bayam khususnya air bayam mengalami peningkatan berdasarkan lamanya pendiaman sayur bayam. Kadar asam oksalat akan bertambah banyak larut jika dibiarkan terlalu lama (Suwardi, 2011). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang diperoleh, dimana pada sampel daun bayam hijau kadar asam oksalat antara 0 jam dengan 6 jam mengalami peningkatan yaitu dari kadar 2613,64 ppm meningkat menjadi sebesar 3128,21 ppm. Persentase peningkatan asam oksalat pada daun bayam hijau yaitu sekitar 83,55%. Sedangkan pada air bayam hijau juga mengalami peningkatan dari 3948,44 ppm menjadi 4137,87 ppm setelah

didiamkan selama 6 jam. Persentase peningkatan pada air bayam hijau yaitu sekitar 95,42 %.

Pada daun bayam merah juga mengalami peningkatan kadar asam oksalat, yaitu dari 2336,61 ppm menjadi 3091,24 ppm. Kadar asam oksalat pada bayam merah ini meningkat sekitar 75,59 % dari 0 jam dan pendiaman selama 6 jam. Sedangkan pada air bayam merah, kadar asam oksalat meningkat sekitar 77,56% yaitu dari 4757,98 ppm pada 0 jam menjadi 6134,26 ppm.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan :

1. Kadar asam oksalat dalam daun bayam hijau saat 0 jam sebesar 2613,64 ppm dan 3128,21 ppm pada saat daun bayam hijau didiamkan 6 jam. Pada daun bayam merah saat 0 jam sebesar 2336,61 ppm dan 3091,24 ppm pada saat daun bayam merah didiamkan selama 6 jam.
2. Kadar asam oksalat dalam air sayur bayam hijau saat 0 jam 3948,44 ppm dan 4137,87 ppm pada saat didiamkan selama 6 jam. Pada air bayam merah 4757,98 ppm saat 0 jam dan 6134,26 ppm pada saat didiamkan selama 6 jam.
3. Lama waktu pendiaman berpengaruh terhadap kadar asam oksalat dengan peningkatan sebesar 83,55% pada

bayam hijau dan 75,59% pada air sayur bayam. 95,42% pada bayam merah dan 77,56% pada air sayur bayam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Caves, J. (2005). *Ewing's Analytical Instrumentation Handbook Third Edition*. New York: Marcel Dekker.
- Firdaus, A. (2014). *Perbandingan Kadar Nitrit (NO<sup>2-</sup>) pada Sayur Bening Sewaktu dengan Didiamkan pada Suhu Ruang*. *Analisis Kesehatan Poltekkes Banjarmasin*.
- Fitriani, H., Nurlailah, & Rakhmina, D. (2016). *Kandungan Asam Oksalat Sayur Bayam*. *Medical Laboratory Technology Journal*, 51-55.
- Habibi, Y. (2015). *Pengaruh Variasi Optimasi Alat GCMS Terhadap Kadar 1,8-Cineol Pada Minyak Kayu Putih*. Yogyakarta: Direktorat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Islam Indonesia
- Hadisoeganda, A. (1996). *Bayam sayuran penyangga petani di Indonesia*. Bandung: Monograf No. 4.
- Kasmira, Lahming, & Fadillah, R. (2018). *Analisis Perubahan Komponen Kimia Keripik Bayam Hijau (Amaranthus tricolor L.) Akibat Proses Penggorengan*. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 4, 49–55.
- Lingga, L. (2010). *Cerdas Memilih Sayuran*. Jakarta: Argo Media Pustaka.
- Manalu, H. (2011). *Analisa Perubahan Kandungan Nitrit (No<sup>2-</sup>) Dalam Hasil Rebusan Sayur Bayam Hijau Dengan Metode Spektrofotometri*. (Tesis, Fakultas Matematika Dan

- Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sumatera Utara).  
Medan.
- Mardius S, dkk. (2007). Pemeriksaan Kadar Oksalat Dalam Daun Singkong (Manihot Utilissima). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*.
- Mulja, M., dan Suharman. (1995). Analisis Instrumental. Surabaya: Airlangga University Press.
- Nuraini, D. (2014). *Aneka Daun Berkhasiat untuk Obat*. Yogyakarta: Penerbit Gava Media.
- Santoso, A.M. (2013). Distribution Of Calcium Oxalate Cristal, Reduction Of Oxalates, And The Effect Of Cultivation Method On Its Formation In Some Vegetable. Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS. Vol 10. No. 2
- Suwardi. (2011). *Analisa Kadar Oksalat Dalam Daun Bayam yang Sudah Dimasak dengan Metode Spektrofotometri UV* [skripsi]. Pekanbaru: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.