

**ANALISIS KADAR OKSALAT PADA DUA JENIS TANAMAN KALE  
(*Brassica oleracea* var. *acephala* dan *Brassica oleracea* var. *palmifolia* )  
DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV**

**Emma Emawati\***, Deden Indradinata, Dina Yulia Agustina  
Fakultas Farmasi, Universitas Bhakti Kencana Bandung, Indonesia

\*Email: [emma.emawati@bku.ac.id](mailto:emma.emawati@bku.ac.id)

Artikel diterima: 30 Oktober 2021; Disetujui: 15 Maret 2022

DOI: <https://doi.org/10.36387/jiis.v7i1.798>

**ABSTRAK**

Sayuran menjadi sumber nutrisi yang penting bagi manusia. Sayuran memiliki fungsi penting bagi proses metabolisme dan fisiologis dalam tubuh. Kale dijuluki sebagai super food karena memiliki manfaat besar bagi kesehatan. Kale mengandung nutrisi seperti vitamin A, C, kalium, kalsium, zat besi, dan mangan. Meskipun sayuran memiliki banyak kandungan gizi, sayuran juga mengandung anti-nutrisi, salah satunya asam oksalat. Asam oksalat dapat mengganggu usus dan dapat berakibat fatal jika dikonsumsi dalam dosis tinggi sehingga perlu dibatasi pada kisaran 0,60-1,25 g per hari. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar oksalat pada kale dengan metode spektrofotometri UV yang diukur pada panjang gelombang 351 nm. Produk hasil reaksi berupa I3 yang sebanding jumlahnya dengan konsentrasi oksalat. Penelitian ini dimulai dengan validasi metode. Hasil validasi metode analisis kurva kalibrasi memiliki garis regresi persamaan  $y = 0,4943x + 0,244$  dengan koefisien korelasi 0,998. Batas deteksi dan batas kuantisasi masing masing 0,4018 dan 1,3395. Koefisien variansi 0,8180 dan persen recovery masing-masing 89, 92 dan 101 %. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar oksalat dalam kale keriting adalah 0,6911 mg/100g dan kale nero adalah 1,7045 mg/100g.

**Kata kunci:** Kale, oksalat, spektrofotometri uv

**ABSTRACT**

*Vegetables have an important function for metabolic and physiological processes in the body. Kale is dubbed as a super food because it has great health benefits. Kale contains nutrients such as vitamins A, C, potassium, calcium, iron, and manganese. Although vegetables have a lot of nutritional content, they also contain anti-nutrients, one of which is oxalic acid. Oxalic acid can irritate the intestines and can be fatal if taken in high doses, so it should be limited to 0.60-1.25 g per day. The purpose of this study was to determine the levels of oxalate in kale by UV spectrophotometry method measured at a wavelength of 351 nm. The product of the reaction is I3 which is proportional to the oxalate concentration. This research begins with method validation. The results of the validation of the calibration curve analysis method have a regression line equation  $y = 0.4943x + 0.244$  with a correlation coefficient 0.998. The detection limit and quantization limit*

are 0.4018 and 1.3395. The coefficient of variance is 0.8180 and the percent recovery is 89, 92 and 101%. The results of this study showed that the oxalate content in curly kale was 0.6911 mg/100g and kale nero was 1.7045 mg/100g.

**Keywords:** Kale, oxalate, UV spectrophotometry

## PENDAHULUAN

Meskipun bukan sebagai makanan pokok dan dapat memberikan banyak energi, namun sayuran memiliki fungsi dalam proses metabolisme dan fisiologis tubuh manusia (Lingga, 2010).

Salah satu sayuran tersebut adalah Kale. Kale dijuluki sebagai super food karena merupakan salah satu tanaman yang bermanfaat besar bagi kesehatan. Tanaman kale saat ini sedang menjadi primadona komoditi hortikultura yang banyak diminati masyarakat. Kandungan karbohidrat kale dianggap sebagai makanan kesehatan yang mengenyangkan karena diperkaya oleh prebiotik dan serat makanan yang berpotensi mengurangi risiko penyakit seperti obesitas, kanker, jantung, dan diabetes (Migliozzi et al., 2015).



**Gambar1.** Kale Keriting dan Nero

Kale mengandung nutrisi seperti vitamin A, C, kalium, kalsium, zat besi, dan mangan. Saat dipanen kale hijau memiliki kandungan vitamin C mencapai 152,18 mg/100 g panen dilakukan pada umur 175 hari setelah tanam (hst) dan kale ungu mencapai 182,3 mg/100 g saat dipanen pada umur 85 hst (Agustin dan Ichniarsyah, 2018). Kandungan vitamin C kale lebih tinggi dibandingkan dengan jambu biji (49,86 mg/100 g) maupun jeruk (96,8 mg/100 g) yang dikenal secara luas memiliki kandungan vitamin C tinggi (Agustin dan Fauzi., 2019). Meskipun sayuran banyak mengandung gizi, namun kenyataannya sayuran juga terkandung beberapa unsur dan senyawa yang berefek buruk bagi tubuh. (Mawaddah, Roto, and Suratman 2017).

Salah satu senyawa yang dapat berefek buruk tersebut adalah oksalat. Oksalat akan berikatan dengan kalsium dan terbentuk menjadi kristal kalsium oksalat, sehingga akan membentuk batu ginjal dan menghambat penyerapan zat besi jika kadar oksalat

terlalu tinggi. Komponen yang diperlukan oleh tumbuh salah satunya adalah zat besi. Seseorang dapat menderita anemia dan gangguan pertumbuhan jika kekurangan zat besi. (Fitriani, Nurlailah, & Rakhmina, 2016)

Berdasarkan hal diatas maka perlu dilakukan analisis oksalat dalam tanaman kale. Analisis oksalat dengan metode spektrofotometri ultraviolet visible (Uv-Vis) dilakukan dengan cara sederhana dan dapat menetapkan jumlah oksalat yang sangat kecil, hal ini menjadi kelebihan dari metode spektrofotometri ultraviolet visible (Uv-Vis). Hasil yang diperoleh dari metode ini cukup akurat, karena angka yang terdeteksi akan segera dicatat melalui detector kemudian akan tercetak menjadi bentuk angka digital maupun grafik yang telah diregresikan (Mustikaningrum, 2015). Oksalat dapat mengaktifkan reaksi oksidasi katalitik iodide oleh bromate dengan Besi (II) sebagai katalis dengan menghasilkan I<sub>3</sub>. I<sub>3</sub> yang terbentuk sebanding dengan oksalat dalam sampel. (Chamjangali, dkk dalam Emawati, 2018).

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan adalah Spektrofotometer uv-vis, pH digital dan bahan yang digunakan Kale (*Brassica oleracea var. acephala* dan *Brassica oleracea var. palmifolia*), buffer asetat, CH<sub>3</sub>COOH, Fe (II) ammonium sulfat, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KI, KBrO<sub>3</sub>, dan Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>.

### **Pembuatan Kurva Kalibrasi**

Untuk penetapan kurva kalibrasi dibuat seri konsentrasi 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 µg/ml. Kemudian di pipet masing masing 1 ml dimasukkan ke dalam labu 10 ml ditambahkan. 2 ml buffer asetat pH 5, 1 ml Fe (II) ammonium sulfat 7 mg/L, 1 ml KI 0,12 mol/L, 1 ml larutan kalium bromat 0,1 mol/L lalu add hingga tanda batas. Kemudian ukur absorbansinya pada Panjang gelombang 351nm. (Chamjangali, M.A, et al, 2006)

### **Uji Presisi**

Keseeksamaan dilakukan menggunakan metode adisi, dengan mengukur konsentrasi oksasalat 3 µg/ml, yang dilakukan pengulangan sebanyak 6 kali.

### Uji Akurasi

Parameter akurasi melalui metode adisi dengan pengukuran 3 konsentrasi yang berbeda yaitu konsentrasi 0, 1, 0,3 dan 0,5 µg/ml dengan penambahan 1 ml sampel..

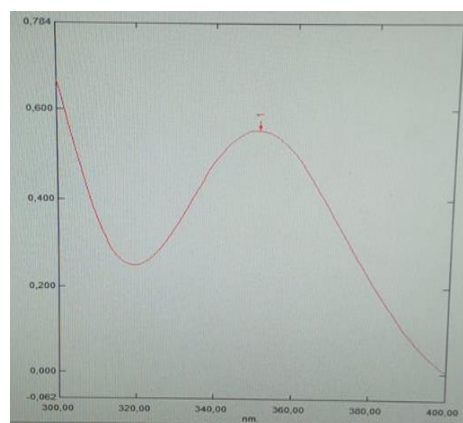
### Penentuan Kadar Oksalat

Dipipet ekstrak sampel sebanyak 1 ml masukan kedalam labu ukur 10 ml ditambahkan 2 ml larutan buffer asetat (pH 5), 1 ml Fe (II) ammonium sulfat 7 mg/L , 1 ml KI 0,12 mol/L, 1 ml larutan kalium bromat 0,1 M dan terakhir encerkan dengan aquabidest sampai batas. Lalu absorban diukur pada panjang gelombang 351 nm.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan jenis kale kale keriting dan kale nero. Sampel kale didapatkan dari supermarket di kota Bandung. Pengukuran kadar oksalat menggunakan metode spektrofotometri UV. Reaksi yang terjadi adalah oksalat yang sebagai aktivator terhadap besi(II) yang bertindak sebagai katalis reaksi antara  $\text{BrO}_3$  dengan KI yang menghasilkan  $\text{I}_3$ . Jumlah  $\text{I}_3$  yang dihasilkan akan sebanding dengan jumlah oksalat sebagai aktivator.

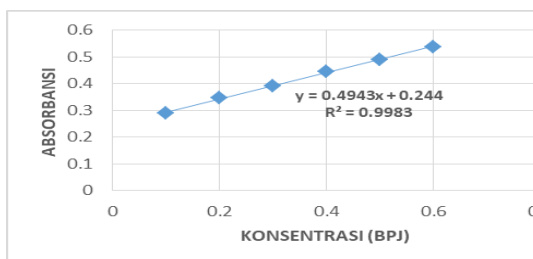
Penetapan panjang gelombang maksimum oksalat digunakan larutan baku oksalat 50 µg/ml yang di pindai.dan diperoleh panjang gelombang maksimum pengukuran 315 nm.



**Gambar 2.** Spektrum panjang gelombang maksimum oksalat

Menurut Riyanto (2014) Parameter validasi berkaitan dengan sejauh mana zat lain mengganggu identifikasi atau analisis kuantifikasi analit. Kehadiran zat lain, baik endogen maupun eksogen, dalam sampel matriks di bawah kondisi yang dinyatakan suatu metode. Kemampuan metode analisis untuk memberikan respon yang proporsional terhadap konsentrasi analit dinyatakan dalam linieritas. Linieritas sendiri diperoleh dari kurva kalibrasi oksalat. Menurut Habibah dkk 2018, Penetapan kadar dengan persamaan kurva kalibrasi

memiliki kelebihan yaitu hasil pengukuran sampel lebih akurat



**Gambar 3.** Kurva kalibrasi

**Tabel 1.** Parameter Linieritas

Nama	Nilai	Syarat
Persamaan regresi linier	$y = 0,4943x + 0,244$	
Slope (b)	0,4943	
Intercept (a)	0,244	
Sy/x	0,0043	
Koefisien Korelasi (r)	0,998	>1
BD	0,0261	
BK	0,0872	
Vxo%	0,8180	<2%

Dari hasil kurva baku dilakukan pengujian batas deteksi maupun batas kuantisasinya dengan menghitung simpangan baku (sy/x). Dimana batas deteksi merupakan konsentrasi analit terendah yang mampu menghasilkan

signal cukup besar sehingga mampu terdeteksi dan dapat dibedakan dengan signal blanko dengan tingkat kepercayaan 99%. Batas kuantisasi merupakan konsentrasi analit yang menghasilkan signal lebih besar dari blanko atau jumlah terkecil analit dalam sampel yang masih memenuhi kriteria cermat dan seksama dan dapat dikuantifikasi dengan akurasi dan presisi yang baik.

### Akurasi

Uji akurasi dilakukan untuk mengetahui ukuran yang menunjukkan derajat kedekatan hasil analisis dengan kadar analit yang sebenarnya. Menurut (Harmita, 2004) kecermatan dinyatakan sebagai persen perolehan kembali (recovery) analit yang ditambahkan. Nilai persen perolehan kembali yang menentukan nilai akurasi yang baik adalah 80-110%. Hasil uji akurasi dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Data Hasil Uji Akurasi

Konsentrasi (bpj)	Kadar Terukur (µg/ml)	Kadar Sebenarnya (µg/ml)	%Recovery	SD	Rata-rata (%)
0,1 bpj	0,4005	0,0910	91,03	0,0011	91
	0,4005	0,0910	91,03		
	0,4025	0,0930	93,06		
0,3 bpj	0,5624	0,2528	84,29	0,0050	85
	0,5664	0,2569	85,64		
	0,5725	0,2629	87,66		
0,5 bpj	0,8233	0,5138	102,77	0,0042	103
	0,8294	0,5199	103,98		
	0,8213	0,5118	102,36		

Pada pengujian akurasi ini menggunakan metode adisi, dimana dilakukan dengan menambahkan sejumlah analit dengan konsentrasi tertentu pada sampel yang. Hasil yang diperoleh dikatakan cukup baik karena didapatkan persen 91-103 %.

### Presisi

(Harmita, 2004) menyebutkan bahwa keseksamaan (presisi) adalah ukuran yang menunjukkan derajat kesesuaian antara hasil uji individual, diukur melalui penyebaran hasil individual dari rata-rata jika prosedur diterapkan secara berulang pada sampel-sampel yang diambil dari campuran yang homogen.

Uji presisi dilakukan dengan dua metode yaitu intraday dan interday. Uji presisi interday dilakukan pada hari berbeda selama tiga hari. Sedangkan uji presisi intraday dilakukan dengan mengukur larutan baku oksalat yang sudah ditambahkan dengan sejumlah sampel kale pada panjang gelombang 351 nm. Presisi intraday dilakukan sebanyak 6 kali pengulangan pada 1 konsentrasi yang sama selama 3 hari berbeda menggunakan spektrofotometri UV.

Konsentrasi yang digunakan yaitu pada konsentrasi 0,3 ( $\mu\text{g/ml}$ ).

**Tabel 3.** Hasil Uji Presisi Intraday (Dalam hari)

No.	Konsentrasi hari ke 1 ( $\mu\text{g/ml}$ )	Konsentrasi hari ke 2 ( $\mu\text{g/ml}$ )	Konsentrasi hari ke 3 ( $\mu\text{g/ml}$ )
1	0,5502	0,5826	0,5826
2	0,5664	0,5765	0,5705
3	0,5725	0,5887	0,5765
4	0,5624	0,5846	0,5684
5	0,5563	0,5705	0,5846
6	0,5603	0,5725	0,5806
Rata-rata	0,5613	0,5792	0,5772
SD	0,0077	0,0072	0,0066
%RSD	1,3816	1,2429	1,1446

Berdasarkan hasil data tabel di atas yang diperoleh uji presisi keterulangan (repeability), dihasilkan nilai %RSD pada hari ke 1, 2 dan 3 masing-masing yaitu 1,3816 %, 1,2429 % dan 1,1446 % dimana hasil tersebut kurang dari 2% yang berarti menunjukkan bahwa metode uji yang digunakan pada penentuan kadar oksalat dengan menggunakan metode spektrofotometri UV memiliki ketelitian yang baik. Persyaratan uji presisi dikatakan valid adalah bila %RSD yang dihasilkan adalah  $< 2\%$  sehingga data uji presisi yang didapatkan dari penelitian ini adalah valid.

Uji presisi interday dilakukan oleh analit yang sama pada waktu yang berbeda atau antar hari. Dari hasil uji presisi didapatkan nilai %RSD kurang dari 2 % yaitu 1,7387 % hal ini menunjukkan bahwa metode yang digunakan cukup baik. Uji presisi yang dilakukan adalah valid karena nilai %RSD nya < 2%.

**Tabel 4.** Data Presisi Oksalat (antar hari)

Hari ke	Kadar terukur (µg/ml)
1	0,5613
2	0,5792
3	0,5772
Rata-rata	0,5726
SD	0,0097
%RSD	1,7089

### Penetapan Kadar

Pengukuran kadar oksalat menggunakan spektrofotometri UV menghasilkan produk I<sub>3</sub> yang sebanding dengan produk oksalat yang dihasilkan. Reaksi yang terjadi setelah penambahan pereaksi adalah oksalat yang bertindak sebagai activator terhadap besi (II) yang bertindak sebagai katalis sehingga terjadi reaksi antara BrO<sub>3</sub> dengan KI yang menghasilkan I<sub>3</sub> dan merupakan hasil reaksi yang sebanding jumlahnya

dengan konsentrasi oksalat. (Chamjangali, dkk. 2005).

**Tabel 5.** Hasil Kadar Sampel

Sampel	Kadar Oksalat (mg/100 g)	SD	Rata-rata
Kale keriting	0,6975	0,0046	0,6911
	0,6783		
	0,6975		
Kale nero	1,7168	0,0061	1,7045
	1,7076		
	1,6891		

Dari hasil pengukuran sampel kale dapat diketahui bahwa kandungan oksalat pada sayuran kale keriting (*Brassica oleracea* var *achepala*) diperoleh kadar 0,6911 mg/100g an pada kale nero (*Brassica oleracea* var *palmifolia*) yaitu 1,7045 mg/100g

### KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan kadar oksalat dalam sampel kale keriting (*Brassica oleracea* var. *achepala*) dan kale nero (*Brassica oleracea* var. *palmifolia*) dengan menggunakan metode spektrofotometri UV masing-masing sebesar 0,6911 mg/100g kale keriting keriting (*Brassica oleracea* var. *achepala*) dan 1,7045 mg/100g kale

nero (*Brassica oleracea* var.  
*palmifolia*).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, H., & Ichniarsyah, A. N. (2019). Efektivitas KNO<sub>3</sub> Terhadap Pertumbuhan Dan Kandungan Vitamin C Kale. *Agrin: Jurnal Penelitian Pertanian*, 22(1), 46-55.
- Agustin, H., & Fauzi, A. R. (2019). Induksi Pembungaan Kale Dengan Aplikasi Pupuk N, P Dan Pemberian Hormon Giberelin
- Chamjangali, M.A, et al, 2006, Kinetic Spectrophotometric Method For The Determination of Trace Amouns of Oxalate by an Activation Effect, *Analitycal Scienes, The Japan Society For Analitycal Chemistry*
- Emawati, E., 2018. Analisis kadar oksalat dari teh segar dan teh olahan terhadap lama penyeduhan menggunakan metode spektrofotometri uv. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi*, 18(2)
- .Fitriani, H., Nurlailah, N., & Rakhmina, D. (2016). Kandungan Asam Oksalat Sayur Bayam. *Medical Laboratory Technology Journal*, 2(2), 51-55.
- Harmita, H., 2004. Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode Dan Cara Perhitungannya. *Maj. Ilmu Kefarmasian* 1, 117–135.  
<https://doi.org/10.7454/psr.v1i3.3375>
- Habibah, N., Dhayanaputri, I G. A. S., Karta, I. W., Dewi, N. N. A., (2018): Analisis Kuantitatif Kadar Nitrit dalam Produk Daging Olahan di Wilayah Denpasar Dengan Metode Griess Secara Spektrofotometri, *International Journal of Natural Sciences and Engineering*, (2017) P-ISSN: 2615-1383 E-ISSN: 2549-6395, Vol 2, NO.1.
- Lingga, L. (2010). *Cerdas Memilih Sayuran*. Jakarta: PT. AgroMedia Pustaka.
- Mawaddah, Aida, Roto Roto, and Adhitasari
- Suratman. 2017. “Pengaruh Penambahan Urea Terhadap Peningkatan Pencemaran Nitrit Dan Nitrat Dalam Tanah (Influence of Addition of Urea to Increased Pollution of Nitrite and Nitrate in The Soil).” *Jurnal Manusia Dan Lingkungan* 23(3):360. doi: 10.22146/jml.22473.
- Migliozzi, M., Thavarajah, D., Thavarajah, P., & Smith, P. (2015). Lentil and kale: Complementary nutrient-rich whole food sources to combat micronutrient and calorie malnutrition. *Nutrients*, 7(11), 9285-9298.
- Riyanto, (2014) *Valdasi dan Verivikasi Metode uji sesuai dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi -Ed.1, Cet. 1—* Yogyakarta.