

Kajian Penggunaan Ekstrak Kubis Ungu (*Brassica oleracea L*) sebagai Indikator Alami Titrasi Asam Basa

Siti Marwati

Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA UNY

siti_marwati@uny.ac.id

Abstrak

Kubis ungu (*Brassica oleracea L*) merupakan sejenis tanaman sayuran yang berwarna khas. Warna kubis ungu dapat diekstrak dan ekstraknya dapat berubah warna pada suasana asam maupun suasana basa sehingga memungkinkan untuk dapat digunakan sebagai indikator alami titrasi asam basa. Warna ekstrak pada kubis ungu terjadi karena adanya kandungan zat warna pada tumbuhan berupa senyawa antosianin. Antosianin merupakan senyawa organik yang mempunyai kestabilan rendah pada suasana netral dan basa. Oleh karena itu artikel ini mengkaji proses ekstraksi dan cara penyimpanan ekstrak kubis ungu, antosianin, mekanisme ekstrak kubis ungu sebagai indikator alami titrasi asam basa dan tingkat kecermatan serta keakuratan penggunaan kubis ungu sebagai indikator alami titrasi asam kuat basa kuat.

Berdasarkan hasil kajian ini diperoleh bahwa kubis ungu dapat digunakan sebagai indikator alami titrasi asam basa dengan tingkat kecermatan serta keakuratannya relatif tinggi khususnya pada titrasi asam kuat basa kuat. Hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan ekstrak kubis ungu sebagai indikator alami titrasi asam basa adalah proses ekstraksi dan cara penyimpanannya karena dapat mempengaruhi karakter warna, trayek pH, tingkat kecermatan dan keakuratannya.

Kata: Kubis ungu, antosianin, indikator alami

Pendahuluan

Kubis ungu merupakan sejenis tanaman sayuran yang biasa digunakan untuk pelengkap salad. Meskipun harganya relatif mahal tetapi kubis ungu mempunyai warna khas yaitu berwarna ungu. Selain itu kubis ini mengandung air, protein, lemak, karbohidrat, serat, kalsium, fosfor, besi, natrium, kalium, beberapa vitamin, sianohidroksibutena dan antosianin (Regina Tutik Padmaningrum, 2007). Adanya antosianin inilah yang menyebabkan kubis ungu ini dapat menghasilkan warna ungu pada ekstraknya.

Jika kubis ungu disiram dengan air panas akan menghasilkan larutan yang berwarna biru keunguan. Warna ini kemungkinan besar merupakan warna antosianin. Warna larutan yang dihasilkan dari kubis ungu ini dapat berubah warna pada suasana asam maupun basa sehingga memungkinkan penggunaan ekstrak kubis ungu sebagai indikator alami titrasi asam basa.

Selain kubis ungu telah ditemukan indikator dari bahan alam misalnya dari bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa*), bunga kana (*Canna indica*) (Shishir, dkk, 2008), bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*) dan bayam merah (*Bisella alba*) (Izonfuo, 2006). Hampir semua tumbuhan yang menghasilkan warna dapat digunakan sebagai indikator titrasi asam basa karena dapat berubah warna pada suasana asam dan basa. Masing-masing tumbuhan penghasil warna mempunyai karakter warna tertentu pada setiap perubahan pH.

Penggunaan indikator alami dipengaruhi oleh beberapa faktor berkaitan dengan karakter berupa warna, trayek pH, tingkat kecermatan dan keakuratannya jika dibandingkan dengan penggunaan indikator komersial. Penggunaan bahan pengekstrak, cara mengekstraksi dan cara penyimpanan mempengaruhi karakter indikator alami yang digunakan (Siti Marwati, 2010).

Berdasarkan uraian tersebut maka dalam artikel ini akan mengkaji tentang permasalahan pada penggunaan ekstrak kubis ungu sebagai indikator alami titrasi asam basa dengan meninjau kandungan utama penghasil warna dari kubis ungu yaitu antosianin. Melalui kajian ini maka diharapkan dapat digunakan sebagai penambah wawasan pengetahuan dalam mengembangkan indikator alami dari tumbuh-tumbuhan berwarna.

Pembahasan

Proses Ekstraksi Kubis Ungu sebagai Indikator Alami Titrasi Asam Basa

Proses ekstraksi merupakan suatu proses untuk memperoleh ekstrak zat yang diinginkan. Proses ekstraksi kubis ungu sebagai indikator alami titrasi asam basa yang telah dilakukan adalah dengan cara merendam potongan kubis ungu ke dalam air panas. Hasil ekstraksi berupa larutan yang berwarna biru keunguan dan disimpan di dalam botol gelap. Proses ekstraksi ini mempengaruhi karakter ekstrak kubis ungu sebagai indikator alami titrasi asam basa. Karakter tersebut yaitu berupa trayek pH dari indikator ekstrak kubis ungu sebesar 3,4-6 (Regina Tutik Padmaningrum, dkk, 2007). Hasil penelitian Chigurupati, N., (2001) trayek pH Kubis ungu (*Brassica olerace L*) adalah 6,8 – 7,2. Dalam penelitian ini proses ekstraksi dilakukan dengan menggunakan campuran methanol dan HCl kemudian

disimpan di dalam botol gelap dan dingin. Proses ekstraksi yang berbeda menghasilkan indikator alami dengan trayek pH yang berbeda pula.

Jika ditinjau dari perubahan warna seiring dengan perubahan pH, warna ekstrak kubis ungu adalah merah pada pH 1, warna biru kemerahan pada pH 4, warna ungu pada pH 6, warna biru pada pH 8, warna hijau pada pH 12 dan warna kuning pada pH 13. Perubahan warna ini sesuai dengan perubahan warna pada antosianin untuk setiap perubahan pH (Harborn, J.B., 1987) dan (Aji Catur Murdiono, 2010). Perubahan warna untuk setiap perubahan pH berbeda-beda tergantung dari proses ekstraksinya dan kesetabilan senyawa antosianin.

Antosianin

Secara kimiawi antosianin merupakan struktur aromatik tunggal, yaitu sianidin dan semuanya terbentuk dari pigmen sianidin ini dengan penambahan atau pengurangan gugus hidroksil atau dengan metilasi. Antosianin kurang stabil dalam larutan netral atau basa. Karena itu antosianin harus diekstraksi dari tumbuhan dengan pelarut yang mengandung asam atau asam hidroklorida (misalnya methanol yang mengandung HCl pekat 1 %) dan larutannya harus disimpan di tempat yang gelap serta sebaiknya didinginkan (Harborn, J. B., 1987).

Antosianin dapat membentuk senyawa-senyawa turunannya yaitu antosianidin, sianidin, pelargonidin, petunidin, malvidin dan delphinidin. Antosianidin adalah senyawa flavanoid secara struktur termasuk kelompok flavon. Glikosida antosianidin dikenal sebagai antosianin. Nama ini berasal dari bahasa Yunani yaitu *antho* berarti bunga, dan *kyanos* berarti biru. Senyawa ini tergolong pigmen dan pembentuk warna pada tanaman yang ditentukan oleh pH dari lingkungannya. Senyawa paling umum adalah antosianidin, sianidin yang terjadi sekitar 80 % dari pigmen daun tumbuhan, 69 % dari buah-buahan dan 50 % dari bunga (Diyar Salahudin Ali, 2009).

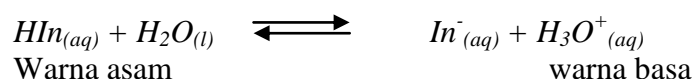
Kebanyakan warna bunga merah dan biru disebabkan antosianin. Warna tertentu yang diberikan oleh suatu antosianin, sebagian tergantung pada pH bunga. Warna biru bunga jagung (*Zea mais*) dan warna merah bunga

mawar(*Catharantus roseus*) disebabkan oleh antosianin yang sama yaitu sianin.(Fessenden R. J dan Fessenden, J. S., 1995).

Jika ditinjau dari kestabilan antosianin maka antosianin secara umum mempunyai stabilitas rendah. Pada pemanasan yang tinggi, kestabilan dan ketahanan antosianin akan berubah dan mengakibatkan kerusakan. Selain mempengaruhi warna antosianin, pH juga mempengaruhi stabilitasnya, dimana dalam suasana asam akan berwarna merah dan dalam suasana basa berwarna biru. Karena antosianin mempunyai kestabilan yang rendah maka dalam penggunaan ekstrak kubis ungu sebagai indikator alami perlu memperhatikan proses ekstraksi dan cara penyimpanan ekstrak yang tepat agar menghasilkan indikator dengan kecermatan dan keakuratan yang tinggi. Meskipun demikian, proses ekstraksi yang telah dilakukan pada beberapa penelitian sebelumnya ada perbedaan secara teoritis namun masih dapat digunakan sebagai indikator alami pada titrasi asam basa. Hal ini karena proses ekstraksi telah menghasilkan warna biru keunguan dan terjadi perubahan warna untuk setiap perubahan pH serta dimungkinkan antosianin yang terekstrak telah membentuk turunannya karena faktor ketidakstabilan dari antosianin.

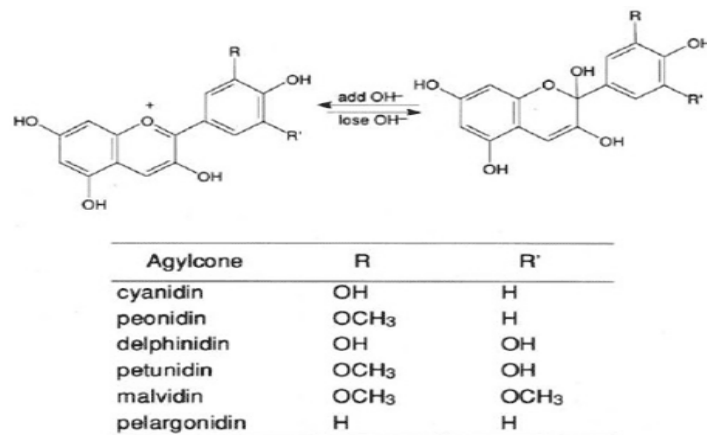
Mekanisme Kubis Ungu sebagai Indikator Alami Titrasi Asam Basa

Semua indikator yang umum digunakan adalah asam-asam atau basa-basa organik yang sangat lemah. Menurut Ostwald bahwa asam indikator yang tidak berdisosiasi dilambangkan sebagai HIn dan basa indikator yang tidak berdisosiasi dilambangkan sebagai $InOH$, masing-masing spesies ini mempunyai warna yang berbeda dari ionnya. Dalam larutan asam, dengan adanya ion H^+ berlebih, ionisasi akan berkurang dan konsentrasi In^- akan sangat kecil maka warna yang terbentuk berasal dari bentuk yang tak terionisasi. Jika suasana basa, penurunan konsentrasi ion H^+ akan mengakibatkan ionisasi lebih lanjut dan konsentrasi In^- akan naik dan warna dari bentuk terionisasi menjadi tampak. Kesetimbangan asam-basa indikator yang berupa asam lemah dalam air dirumuskan sebagai berikut:



Dalam reaksi tersebut In^- menunjukkan basa pasangan dari HIn (indikator asam lemah). Seperti terlihat pada persamaan tersebut, asam dan basa pasangannya mempunyai warna yang berbeda. Itulah sebabnya warna larutan berubah dengan perubahan pH larutan. Dalam larutan yang bersifat asam, bentuk yang banyak jumlahnya adalah bentuk yang terikat proton yaitu HIn , sedangkan dalam larutan yang bersifat basa berada dalam bentuk tidak terprotonkan yaitu In^- (Vogel, 1994).

Karena kandungan utama zat warna pada kubis ungu berupa senyawa antosianin maka ditinjau mekanisme perubahan senyawa antosianin pada setiap perubahan pH dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Kimia Dua Bentuk Antosianin yang Berubah Warna pada Setiap Perubahan pH

Gambar 1 menunjukkan bahwa untuk reaksi pada pH yang semakin tinggi maka antosianin berada dalam kondisi terion sedangkan pada pH yang semakin kecil maka antosianin berada dalam kondisi netral. Gugus R dan R' menunjukkan terjadinya pembentukan turunan dari antosianin. (Diyar Salahudin Ali, 2009)

Tingkat Kecermatan dan Keakuratan Ekstrak Kubis Ungu

Kecermatan ditentukan dari nilai derajat deviasinya. Suatu pengulangan percobaan dikatakan mempunyai tingkat kecermatan yang tinggi jika tidak ada perbedaan satu sama lain yang signifikan atau dengan kata lain mempunyai derajat deviasi mendekati nol. Ketepatan suatu pengukuran adalah besar kecilnya penyimpangan yang diberikan oleh hasil pengukuran itu dari harga yang

sesungguhnya. Untuk mengetahui ketepatan/keakuratan hasil pengukuran dihitung menggunakan persen recoveri yaitu nilai selisih hasil pengukuran dengan hasil sesungguhnya dibandingkan dengan nilai hasil pengukuran yang dinyakan dalam persen (Day dan Underwood, 2002). Dalam kajian ini ditinjau tingkat kecermatan dan keakuratan penggunaan ekstrak kubis ungu sebagai indikator asam basa yang diaplikasikan pada titrasi asam kuat dan basa kuat.

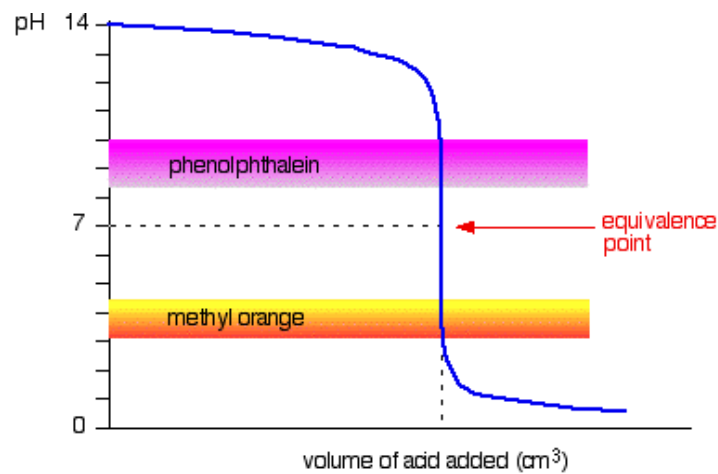
Berdasarkan penelitian Yustina Dewi Nuritasari(2010) yang telah menguji tingkat kecermatan dan keakuratan penggunaan ekstrak kubis ungu sebagai indikator alami titrasi asam basa dengan melakukan titrasi NaOH yang sebanyak 10 mL yang dititrasi dengan HCl 0,1 M dan menggunakan indikator ekstrak kubis ungu, penol ptalein(pp) dan metal jingga(mo) sebagai pembanding serta dilakukan pengulangan percobaan sebanyak 5 kali ulangan. Data yang diperoleh berupa volume HCl dan pH pada titik ekivalen seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Data Titrasi 10 mL NaOH dengan HCl 0,1 M

Ulangan ke	Indikator pp		Indikator mo		Indikator kubis ungu	
	V _{HCl(mL)}	pH	V _{HCl(mL)}	pH	V _{HCl(mL)}	pH
1	8,20	10,60	9,50	6,80	9,00	7,40
2	8,00	10,50	9,60	7,30	8,80	7,20
3	8,00	10,60	9,20	7,10	8,80	7,20
4	8,00	10,70	9,30	6,40	8,90	7,40
5	9,10	10,00	9,40	6,10	8,90	7,20
Rata-rata	8,26	10,48	9,40	6,74	8,88	7,28
Standar Deviasi	0,48		0,16		0,08	

Tabel 1 menunjukkan bahwa pada pengulangan percobaan sebanyak 5 kali terlihat bahwa penggunaan ekstrak kubis ungu cukup cermat yang ditinjau dari standar deviasi mendekati nol yang berarti data setiap pengulangan percobaan hampir sama.

Jika ditinjau secara teoritis maka kurva titrasi asam kuat dan basa kuat(Jim Clark, 2006) dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Titik Ekuivalen Titrasi Asam Kuat vs Basa Kuat

Gambar 2 menunjukkan tidak ada perubahan warna pada titik ekuivalen. Jika menggunakan indikator pp maka titrasi dilakukan sampai berubah menjadi tidak berwarna. Jika menggunakan indikator mo maka titrasi dilakukan samapai muncul warna jingga. Jika larutan berubah menjadi merah maka jauh dari titik ekuivalen yang berarti titrasi kurang tepat.

Berdasarkan Tabel 1 dan Gambar 2 maka pada titrasi asam kuat dan basa kuat titik ekuivalen terjadi pada pH 7. Pada penggunaan indikator kubis ungu titik ekuivalen terjadi pada pH rata-rata 7,28. Jika ditinjau dari harga persen recoveri penggunaan indikator kubis ungu adalah sebesar 0,28 % atau mendekati 0 % sehingga dapat dikatakan penggunaan indikator kubis ungu sebagai indikator alami titrasi asam kuat dan basa kuat cukup akurat.

Penutup

Berdasarkan hasil kajian ini diperoleh bahwa kubis ungu dapat digunakan sebagai indikator alami titrasi asam basa dengan tingkat kecermatan serta keakuratannya relatif tinggi khususnya pada titrasi asam kuat basa kuat. Hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan ekstrak kubis ungu sebagai indikator alami titrasi asam basa adalah proses ekstraksi dan cara penyimpanannya karena dapat mempengaruhi karakter warna, trayek pH, tingkat kecermatan dan keakuratannya.

Saran yang disampaikan dalam artikel ini adalah perlunya uji ketepatan dan keakuratan untuk titrasi asam basa yang lain sehingga dapat direkomendasikan penggunaan ekstrak kubis ungu sebagai indikator alami titrasi asam basa secara keseluruhan.

Daftar Pustaka

- Aji Catur Murdiono, (2010), *Karakterisasi trayek pH dan Spektrum Absorpsi Kubis Ungu(Brassica oleracea L)*, Laporan Penelitian, Yogyakarta: FMIPA UNY
- Chigurupati, N.....(2001)
- Day, R. A Jr., dan Underwood, A.L., (2002), *Analisis Kimia Kuantitatif*, Jakarta: Erlangga
- Diyar Salahudin Ali, (2009), Identification of an Anthocyanin Compound from Strawberry Fruits then Using as An Indicator in Volumetric Analysis, *Journal of Family Medicine*, Vol 7 Issue 7
- Fessenden, R. J. dan Fessenden, J. S.,(1995), *Kimia Organik Edisi ketiga Jilid I* (Terjemahan Hendyana Pujaatmaka), Jakarta: Erlangga
- Harborne J.B., (1987), *Phytochemistry Methods*, New York : Wiley
- Izonfuo, L. T., Fekamhorhobo, G. K., Obomanu, G. K., Daworiye, L. T., (2006), Acid Base Indicator Properties of Dye from Local Plant: *Bassella alba* and *Hibiscus rosasinencis*, *Journal of Applied Sciences and Environmental Managemen*, Vol 10 No 1 pp 5-8
- Jim Clark (2007), Indikator Alami, [online] Tersedia di www.chem-is-try.org[7 November 2007]
- Regina Tutik Padmaningrum dan Das Salirawati, (2007), *Pengembangan Prosedur Penentuan Kadar Asam Cuka secara Titrasi Asam Basa dengan Berbagai Indikator Alami(Sebagai Alternatif Praktikum Titrasi Asam Basa di SMA*, Laporan Penelitian, FMIPA UNY: Yogyakarta.
- Shisir, M. N., Laxman, J. R., Vinayak, R. N., Jacky, D. R., Bhimrao, G. S.,(2006) Use of Miriabilis Jalapa L Flower Extracts as a Natural Indicator in Acid Base Titration, *Journal of Pharmacy Research*, Vol 1 Issue 2
- Siti Marwati, (2010), *Aplikasi Beberapa Ekstrak Bunga Berwarna sebagai Indikator Alami pada Titrasi Asam Basa*, Prosiding Seminar Nasional FMIPA UNY 2010, Yogyakarta: FMIPA UNY
- Vogel, (1994), *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro(Terjemahan)*, Jakarta: PT Kalman Media Pustaka

- Yustina Dewi Nuritasari, (2010), *Uji Kecermatan dan Keakuratan Penggunaan Ekstrak Kubis Ungu (Brassica oleracea L) sebagai Indikator Alami Titrasi Asam Kuat Basa Kuat*, Laporan Penelitian, Yogyakarta: FMIPA UNY

39



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

SERTIFIKAT

(106/Pan-SNK-09/2010)

Diberikan kepada:

Siti Marwati, M. Si

Atas partisipasinya sebagai:


Pemakalah

Pada kegiatan

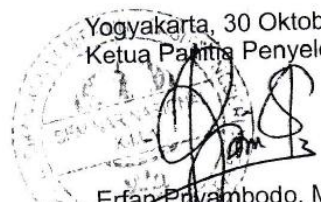
**SEMINAR NASIONAL KIMIA
PROFESIONALISME PENELITI DAN
PENDIDIK DALAM RISET DAN PEMBELAJARAN
YANG BERKUALITAS DAN BERKARAKTER**

Yogyakarta, 30 Oktober 2010

Mengetahui,
Dekan fakultas MIPA UNY


Dr. Ariswan
NIP. 195909141988031003

Yogyakarta, 30 Oktober 2010
Ketua Panitia Penyelenggara


Erfan Prayambodo, M.Si
NIP. 198209252005011002