

---

## LIMBAH KULIT BUAH KESUMBA (*BIXA ORELLANA L.*) SEBAGAI ALTERNATIF INDIKATOR ASAM BASA ALAMI (IABA)

Ria Nurindah, Friyatmoko Wahyu K., Dian Rahmawardani,  
Mekar Sari Dewi, dan Elfan Rosyadi  
Mahasiswa Fakultas Matematika dan IPA

### Abstract

This research aims at revealing the process of making the indicator of acid bases from the rind of kesumba fruit (*Bixa orellana L.*), the changes of colour it produces, the best solvent among ethanol, acetone, and ethyl acetate solvents used in the making of acid base indicator and the way to use the indicator.

The research was conducted in the analysis chemistry laboratory of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences of Yogyakarta State University from February up to May, 2010. the research methods include producing the acid base indicator from the powder made of the rind of kesumba fruit and making pH route.

The results of the research are 1). pH indicator of acid base can be made by using the pigment contained in the rind of kesumba fruit. The liquid indicator is made by dissolving the clean and thinly sliced rind kesumba fruit with solvent. The solution is left for a night in order that all pigments can dissolve perfectly. The extract is then kept in a refrigerator. 2). The change of colour in the solvent that has been tested by using the liquid acid base pH indicator can be observed so that the pH route can be produced. The pH route can be used by matching the change of colour in the solvent that has been tested by using the liquid indicator so that the pH solvent can be found. 3). The acetone solvent proves to be the best solvent in the making of acid base indicator from the rind of kesumba fruit powder. The pH route of the indicator is: pH 2 – 7: pale yellow; pH 8 – 10 : light brown; pH 11 – 12 : dark brown. 4). The liquid indicator is used by expelling 2 – 3 drops of indicator into the small portion of the solvent and the change of colour is observed. If the indicator shows pale yellow, the solvent is acid, whereas pH over 10 is indicated as dark brown in the indicator.

Key words : kesumba, pH indicator, pH

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam yakni flora dan faunanya. Di dalamnya tersimpan keanekaragaman flora yang belum dimanfaatkan. Salah satu di antaranya adalah tanaman kesumba. Seluruh bagian

dari tanaman ini dapat dimanfaatkan, mulai dari akar, batang, biji bahkan kulit bijinya pun dapat dimanfaatkan. Akan tetapi, kebanyakan yang digunakan selama ini terbatas pada daun dan bijinya saja, sedangkan untuk kulitnya hanya dibuang. Padahal kulitnya mengandung zat warna yang bisa dimanfaatkan untuk

membuat indikator asam dan basa alami. Sifat asam dan basa suatu zat dapat diketahui menggunakan sebuah indikator. Asam dan basa mempunyai sifat dapat mengubah warna dari zat warna yang dikandung oleh tumbuh-tumbuhan. Indikator yang sering digunakan antara lain kertas lakmus, fenolftalein, metil merah, dan brom timol biru. Indikator ini biasanya dikenal sebagai indikator sintetis.

Indikator di atas tidak dapat menentukan derajat keasaman suatu zat karena hanya bisa menyatakan sifat keasaman atau kebasaan secara umum. Contohnya, warna merah kertas lakmus dalam larutan asam kuat sama persis dengan warna merah dalam larutan asam lemah. Indikator yang biasanya digunakan untuk menentukan derajat keasaman (pH) suatu larutan adalah indikator universal. Suatu indikator universal memperlihatkan warna yang berbeda-beda pada setiap pH (Anshory & Achmad, 2003: 86).

Dalam pembelajaran kimia khususnya materi asam dan basa, indikator pH atau indikator asam-basa diperlukan pada percobaan untuk mengetahui pH suatu larutan. Karena itu setiap sekolah seharusnya menyediakan indikator sintetis untuk percobaan tersebut. Tetapi pada kenyataannya, tidak semua sekolah mampu menyediakan indikator sintetis.

Indikator asam-basa dapat dibuat dengan memanfaatkan zat warna yang ada pada tanaman. Melihat jumlah dan

potensi dari tanaman kesumba yang melimpah sangat sayang sekali bila tidak dimanfaatkan. Karena itu, limbah ini perlu dimanfaatkan agar tidak terbuang begitu saja dan mencemari lingkungan. Oleh karena itu, perlu adanya pemanfaatan kulit buah kesumba sebagai salah satu indikator asam basa alami.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka penulis merumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu bagaimana proses pembuatan indikator asam basa dari kulit buah kesumba (*Bixa orellana L.*), perubahan warna apa yang ditimbulkan oleh indikator asam basa dari kulit buah kesumba (*Bixa orellana L.*) manakah pelarut yang paling baik diantara pelarut etanol, aseton, dan etil asetat yang digunakan dalam pembuatan indikator asam basa dari kulit buah kesumba serta bagaimana cara menggunakan indikator asam basa dari kulit buah kesumba (*Bixa orellana L.*)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pembuatan indikator asam basa dari kulit buah kesumba (*Bixa orellana L.*), mengetahui perubahan warna yang ditimbulkan oleh indikator asam basa dari kulit buah kesumba (*Bixa orellana L.*), mengetahui pelarut yang paling baik di antara pelarut etanol, aseton, dan etil asetat yang digunakan dalam pembuatan indikator asam basa dari kulit buah kesumba (*Bixa orellana L.*), dan untuk mengetahui cara menggunakan indikator asam basa dari kulit buah kesumba (*Bixa orellana L.*).

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah bagi mahasiswa agar dapat mengaplikasikan ilmu-ilmu yang didapat untuk dikembangkan lebih lanjut dan mengetahui manfaat lain dari limbah kulit buah kesumba yaitu sebagai indikator asam-basa suatu larutan. Bagi lembaga pendidikan diharapkan mampu memberikan alternatif bahan pembuatan indikator asam-basa yang mudah didapat, mudah dibuat, dan murah serta memberikan alternatif dari pemanfaatan limbah kulit buah kesumba sebagai indikator asam-basa.

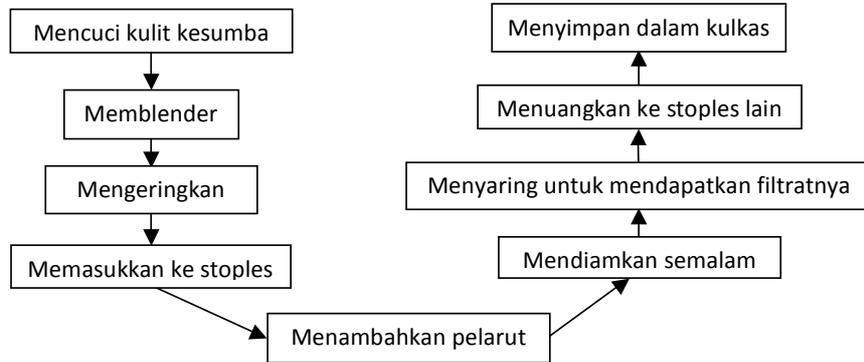
#### **METODE PENDEKATAN**

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen yaitu mengembangkan indikator asam-basa dari kulit buah kesumba yang dapat memberikan perubahan warna yang tepat terhadap larutan buffer. Subjek penelitian yang digunakan adalah limbah kulit buah kesumba. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah berbagai variasi pH larutan Buffer. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu perubahan warna yang dihasilkan oleh indikator asam-basa dari limbah kulit buah kesumba.

Prosedur penelitiannya terdiri dari tahapan dalam pembuatan indikator cair asam-basa dari limbah kulit buah kesumba dan pembuatan trayek pH pada indikator asam-basa dari kulit buah kesumba. Tahap selanjutnya adalah mengeringkan kulit kesumba dengan sinar matahari atau oven sampai kering kemudian memotong kecil-kecil. Setelah

itu, langkahnya adalah memasukkan kulit buah kesumba kering ke dalam stoples bertutup dan menuangkan etanol sampai kurang lebih  $\frac{1}{2}$  cm di atas serbuk kulit buah kesumba. Toples harus ditutup dengan rapat dan membiarkannya semalam. Untuk mendapatkan filtratnya, cairan harus disaring dengan saringan teh. Jika kurang bersih, cairan dapat disaring dengan kertas saring. Berikutnya larutan dituangkan ke dalam stoples lain kemudian menutupnya dengan rapat. Langkah di atas diulangi dengan menggunakan pelarut aseton dan etil asetat.

Pembuatan trayek pH indikator asam basa dilakukan dengan cara mengkalibrasi pH meter dengan larutan buffer 7. Mengukur larutan buffer pH = 2 sampai pH = 12 dengan pH meter dan menyesuaikan dengan pH yang diinginkan. Menempatkan larutan buffer ke dalam botol-botol dan diberi label sesuai pH larutan tersebut. Membuat trayek pH indikator cair, yaitu dengan cara mengambil 2 mL larutan mulai pH = 2 sampai pH = 12 dan menuangkannya ke dalam tabung reaksi, meneteskan indikator serbuk kulit buah kesumba sebanyak 2 tetes pada masing-masing tabung reaksi yang berisi larutan dengan pH bervariasi tersebut, mengamati warna dan mencatat hasilnya serta membuat trayek pH yang sudah diperoleh sesuai pH larutan yaitu antara 2 sampai 12.



Gambar 1. Bagan Pembuatan Indikator Cair

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Proses Pembuatan Indikator Asam Basa

Pembuatan indikator pH dari kulit kesumba dapat digambarkan dalam bagan sebagai berikut :

Tabel 1: Perubahan Warna pada Indikator Cair dengan Pelarut Aseton

pH	Pe
2	Kuning
3	Kuning
4	Kuning
5	Kuning
6	Kuning
7	Kuning
8	Kuning
9	Coklat
10	Coklat*
11	Coklat*
12	Coklat*

### Perubahan Warna yang Ditimbulkan oleh Indikator Asam Basa dari Kulit Buah Kesumba

Perbedaan warna larutan asam dan basa lebih mudah dikenali dengan menggunakan pelarut aseton daripada menggunakan indikator cair dengan pelarut etanol. Pada pelarut aseton pH 2-11, warna larutan kuning pucat. Sedangkan pada pH 12, larutan menjadi coklat.

Tabel 2: Perubahan Warna pada Indikator Cair dengan Pelarut Etanol

pH	Perubahan Warna yang terjadi	
	Percobaan ke-1	Percobaan ke-2
2	Orange**	Orange**
3	Orange*	Orange*
4	Orange	Orange
5	Orange	Orange
6	Orange	Orange
7	Kuning kehijauan	Kuning kehijauan
8	Kuning kehijauan	Kuning kehijauan
9	Kuning kehijauan	Kuning kehijauan
10	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan
11	Kuning kecoklatan***	Kuning kecoklatan***
12	Kuning kecoklatan	Kuning kecoklatan

Keterangan :

- \* : warna kuning pucat lebih muda dibandingkan pH 2
- \*\*\* : warna kuning kecoklatan lebih tua dibandingkan pH 7
- \*\*\*\*\* : warna coklat lebih tua dibandingkan pH 10
- \*\*\*\*\* : warna coklat lebih tua dibandingkan pH 11

Tabel 3: Perubahan Warna pada Indikator Cair dengan Pelarut Etil Asetat

pH	Perubahan Warna yang Terjadi	
	Percobaan ke-1	Percobaan ke-2
2-12	Kuning pucat	Kuning pucat

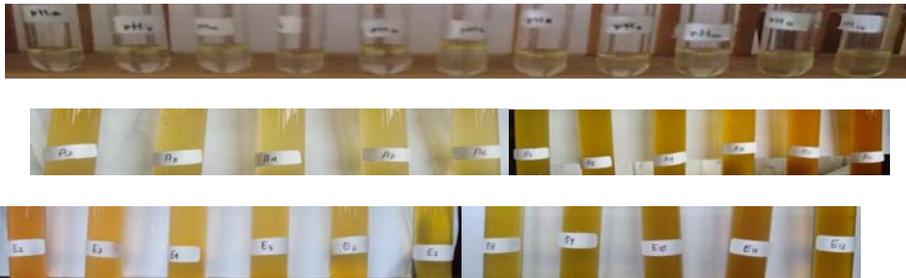
Keterangan :

- \* : warna orange lebih muda dibandingkan pH 2
- \*\*\* : warna kuning kecoklatan lebih tua dibandingkan pH 10,12

Keterangan :

Tidak terjadi perubahan warna dari pH 2-12

Indikator yang dibuat dengan pelarut aseton tampak lebih jelas dalam memberikan perubahan warna larutan buffer setelah ditetesi dengan indikator tersebut. Indikator tersebut dapat membedakan larutan mulai pH 7, 8 sampai dengan pH 9, pH 11, dan pH 12. sedangkan indikator yang dibuat dengan pelarut etanol memberikan perubahan warna yang hanya bisa membedakan larutan dengan



Gambar 2. Perubahan warna larutan buffer pH = 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, dan 12 setelah penambahan indikator pH cair kulit kesumba dengan pelarut etil asetat (atas), aseton (tengah), etanol (bawah)



Gambar 3. Ekstrak serbuk kulit kesumba yang direndam dalam pelarut etil asetat (kiri), aseton (tengah), dan etanol (kanan)

pH 6 dan pH 7. Untuk larutan etil asetat, hampir semua warna sama yaitu berwarna kuning pucat.

### **Pelarut yang Paling Baik antara Etanol, Aseton, dan Etil Asetat**

Perubahan warna larutan buffer pH = 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, dan 12 setelah penambahan indikator cair kulit kesumba dengan pelarut etanol 96 %, aseton dan etil asetat dapat dilihat pada gambar 2.

Indikator cair merupakan ekstrak serbuk kulit kesumba yang dilarutkan dalam pelarut etanol 96 %, aseton, dan etil asetat. Penggunaan pelarut yang berbeda ternyata menghasilkan warna yang berbeda seperti tampak pada gambar 3.

Perbedaan warna tersebut disebabkan adanya perbedaan polaritas yang menyebabkan terjadinya pergeseran panjang gelombang. Ini disebabkan karena pergeseran batokromik yaitu pergeseran serapan ke arah panjang gelombang yang lebih panjang karena dipengaruhi oleh pelarut yang semakin polar. Oleh karena itu, ekstrak serbuk kulit kesumba yang direndam dengan pelarut aseton berwarna lebih pekat dibanding dengan ekstrak serbuk kulit kesumba yang direndam dengan pelarut etanol 96% dan etil asetat.

### **Penggunaan Indikator Cair**

Cara penggunaan indikator cair yaitu meneteskan sebanyak 2 - 3 tetes indikator tersebut pada larutan yang akan diuji

pHnya. Larutan akan memberikan perubahan warna yang kemudian perubahan warna tersebut dicocokkan dengan warna pada trayek pH indikator tersebut. Warna larutan yang sama dengan warna pada trayek pH menunjukkan bahwa pH larutan sama dengan pH pada trayek pH indikator tersebut. Cara penggunaan indikator cair dapat dilihat pada gambar 6.

Larutan buffer yang semula tidak berwarna berubah warna menjadi seperti pada gambar 6 setelah diberikan 3 tetes indikator cair. Pada pH rendah (suasana asam), warna larutan setelah ditetesi indikator adalah kuning pucat. Sedangkan pada pH yang lebih tinggi, warna larutan semakin coklat.

### **SIMPULAN**

Berdasarkan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil simpulan sebagai berikut.

1. Indikator pH asam basa dapat dibuat dengan memanfaatkan zat warna yang terkandung dalam kulit kesumba. Indikator cair dibuat dengan melarutkan kulit kesumba yang sudah digiling halus dengan pelarut, larutan kemudian didiamkan selama semalam supaya semua zat warna yang ada larut secara sempurna, ekstrak yang dihasilkan kemudian disimpan dalam kulkas.
2. Perubahan warna pada larutan yang sudah diuji menggunakan indikator pH

asam basa dengan indikator cair dapat diamati sehingga dapat dibuat trayek pH-nya. Trayek pH ini dapat digunakan dengan mencocokkan perubahan warna pada larutan yang sudah diuji menggunakan indikator cair sehingga dapat diketahui pH larutan.

3. Pembuatan indikator asam basa dari serbuk kulit kesumba lebih cocok menggunakan pelarut aseton. Trayek pH dari indikator serbuk kulit kesumba adalah: pH 2 – 7; kuning pucat; pH 8 – 10 : coklat muda; pH 11 – 12 : coklat tua.
  4. Penggunaan indikator cair yaitu dengan meneteskan 2 – 3 tetes indikator ke dalam larutan cuplikan dan diamati perubahan warnanya. Perubahan warna yang terjadi adalah dalam larutan asam, indikator menunjukkan warna kuning pucat, sedangkan pada pH di atas 10, indikator menunjukkan warna coklat tua.
- Keling dalam <http://www.tanaman-obat.com/index.php/gallery-tanaman-obat/125-kesumba-keling> diakses pada tanggal 1 April 2009 pukul 19.45 WIB.
- Anonim. 2008. *Tanaman Obat* dalam [http://bebas.vlsm.org/v12/artikel/ttg-tanaman-obat/depkes/buku\\_1/1-065.pdf](http://bebas.vlsm.org/v12/artikel/ttg-tanaman-obat/depkes/buku_1/1-065.pdf) diakses pada tanggal 1 April 2009 pukul 15.35 WIB..
- Anshory, Irfan & Hiskia Achmad. 2003. *Acuan Pelajaran Kimia*. Jakarta: Erlangga.
- Crys Fajar Partana, dkk. 2003. *Common Text Book (Edisi Revisi) Kimia Dasar 2*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Harjadi. 1990. *Ilmu Kimia Analitik Dasar*. Jakarta: Gramedia.
- Michael Purba. 2000. *Kimia Jilid 2B*. Jakarta : Erlangga.
- Nor Fitrihana. 2008. *Jangan Buang Kulit Bixa (Kesumba)* dalam <http://batikyogya.wordpress.com/tag/zat-warna-alam/> diakses pada tanggal 11 Mei 2009 pukul 19.53 WIB.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2007. *Kesumba* dalam <http://tanaman-herbal.wordpress.com/2007/12/16/kesumba/> diakses pada tanggal 11 Mei 2009 pukul 19.48 WIB.
- Anonim. 2007. *Tanaman Obat* dalam <http://www.iptek.net.id/ind/pd-tanobat/view.php?id=220> diakses pada tanggal 11 Mei 2009 pukul 19.28 WIB.
- Anonim. 2007. *Tanaman Obat Kesumba*