

INDIKATOR ASAM-BASA DARI BUNGA DADAP MERAH (*Erythrina crista-galli* L.)

Acid-Base Indicators of Dadap Red Flowers (*Erythrina crista-galli* L.)

Rahmawati, *Siti Nuryanti dan Ratman

Pendidikan Kimia/FKIP - University of Tadulako, Palu - Indonesia 94118

Received 11 Desember 2015, Revised 13 Januari 2016, Accepted 11 Februari 2016

Abstract

Dadap red (Erythrina crista-galli L.) is belonged to the legumes (fabaceae) family which, is one of the flowering shade plants that often used as an ornamental plant. This plant has a bright red flower, a taproot with root nodule bacteria nitrogen fixation and compound leaf consists three strands on each stem. This research is aimed to prove that the extract of dadap red flower can be used as acid-base indicators. Dadap red flowers is macerated using methanol then filtered. The filtrate is ready to use as an acid-base indicator. The extract is tested in an acid-base, buffer solutions, and is compared with phenolphthalein for a strong acid with a strong base while a methyl orange a weak base with a strong acid. Based on the result, indicator of dadap red flower extract in the strong acid is red colour, while in the weak acid is pink, and also in the strong base is dark green and in the weak base is purple. Furthermore, in the buffer solution, the indicator of dadap red flower extract gives four groups of colour change, namely red color at pH 1 to pH 6, colorless at pH 7 to pH 9, brown at pH 10 and blue at pH 11 to pH 12. Additionally, to attain the end point of titration, the indicators of dadap red flower extract gives a similar results with the comparison indicators. The results showed that the indicator of dadap red flower extracts can be used as an alternative indicator.

Keywords: extract, dadap red flower, indicator, acid-base.

Pendahuluan

Indikator asam basa adalah suatu senyawa organik yang dapat berubah warna dengan berubahnya pH, biasa digunakan untuk membedakan suatu larutan bersifat asam atau basa dengan cara memberikan perubahan warna yang berbeda pada larutan asam dan basa (Fessenden & Fessenden, 1999). Indikator asam basa yang sering digunakan di Laboratorium kimia saat ini adalah indikator sintesis. Setiap indikator sintesis memiliki karakteristik berupa trayek pH yang ditunjukkan oleh perubahan warna pada kondisi asam dan basa serta harga tetapan indikator. Keberadaan indikator sintesis yang terbatas menyebabkan pemakaiannya dibatasi. Selain itu, indikator sintesis harganya cukup mahal, serta dapat menyebabkan polusi lingkungan (Pathade, dkk., 2009; Nuryanti, dkk., 2010). Karena hal tersebut, maka perlu dicari indikator alternatif (indikator alami)

yang mudah diperoleh serta ramah lingkungan.

Indikator alami dapat dibuat dari berbagai tumbuhan berwarna yang ada di sekitar kita. Akan tetapi, tidak semua tumbuhan berwarna dapat memberikan perubahan warna yang jelas pada kondisi asam maupun basa, oleh karena itu hanya beberapa saja yang dapat dipakai, misalnya; bunga sepatu yang memberikan perubahan warna merah pada suasana asam dan hijau pada suasana basa (Nuryanti, dkk., 2010), bunga mawar yang memberikan perubahan warna merah dan kuning (Maryanti, dkk., 2011), bunga waru yang memberikan perubahan warna merah dan hijau (Frantauansyah, 2013) dan bunga johar yang memberikan perubahan warna kuning dan orange (Kurniawati, dkk., 2015). Seperti halnya bunga berwarna tersebut, dadap merah juga merupakan salah satu tanaman yang memiliki potensi untuk dijadikan indikator alami. Hal ini dikarenakan, antara bunga dari tanaman dadap merah maupun bunga-bunga tersebut di atas sama-sama mengandung senyawa pemberi warna pada tumbuhan, yakni antosianin (Sholikhin, dkk., 2013).

Antosianin adalah pembentuk dasar

*Korespondensi:

Siti Nuryanti

Program Studi Pendidikan kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako

email: sitinoer_untad@yahoo.com

© 2016 - Universitas Tadulako

pigmen warna merah, ungu dan biru pada tanaman (Harborne, 1957). Berdasarkan penelitian tentang indikator asam basa yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti, dapat disimpulkan bahwa tanaman yang mengandung antosianin dapat dijadikan sebagai indikator asam-basa alami yang dapat sebagai alternatif menggantikan indikator sintesis seperti metil orange (mo), fenolftalein (pp) dan metil merah (Nuryanti, dkk., 2010; Agrawal, dkk., 2011; Abbas, 2012; Frantauansyah, 2013; Irwan, 2013; Pimpodkar, dkk., 2014).

Mengingat bahwa tanaman dadap merah dapat ditemukan di kota Palu, umumnya hanya digunakan sebagai tanaman hias dan tanaman peneduh serta belum memanfaatkan secara maksimal, maka penelitian ini bertujuan untuk membuat indikator asam basa dari bunga tanaman dadap merah dan menguji ekstrak tersebut dalam larutan asam-basa. Selain itu bertujuan untuk mengetahui apakah indikator dari ekstrak bunga dadap merah dapat digunakan sebagai indikator alternatif pengganti indikator sintesis metil orange dan fenolftalein untuk titrasi asam kuat dengan basa kuat, asam kuat dengan basa lemah serta asam lemah dengan basa kuat. Keberhasilan dalam penelitian ini yaitu dapat sebagai media pembelajaran dalam bentuk animasi perubahan warna ekstrak bunga dadap merah dalam larutan asam-basa dan diharapkan dapat meningkatkan nilai ekonomis bunga dadap merah, serta dapat sebagai acuan untuk pembuatan indikator dari bahan alam bagi guru kimia di perkotaan maupun pedesaan.

Metode

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pH meter, labu ukur, plat tetes, gelas ukur, cawan petri, corong, gelas kimia, Erlenmeyer, buret, statif, spatula, shaker, stopwatch, neraca analitik, aluminium foil, pipet tetes, botol semprot dan kertas saring. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bunga tanaman dadap merah, aquades, etil asetat (*Merck*), metanol (*Merck*), HCl (*Merck*), NaOH (*Merck*), NH₄OH (*Merck*), CH₃COOH (*Merck*), indikator metil orange (*Merck*) dan indikator fenolftalein (*Merck*).

Prosedur Penelitian

Ekstraksi bunga dadap merah

10 gram bunga dadap merah ditimbang, kemudian dimasukkan ke dalam Erlenmeyer lalu ditambahkan pelarut metanol sebanyak 100 mL. Selanjutnya, campuran tersebut

dishaker dan dimaserasi selama 2 jam (Siregar, 2009). Ekstrak kemudian disaring dan hasil penyaringan siap digunakan sebagai indikator asam-basa.

Pengujian warna pada larutan asam dan basa

Ekstrak bunga dadap merah yang diperoleh kemudian diuji dengan cara diteteskan sebanyak 3 tetes ke dalam larutan HCl 0,1 M, NaOH 0,1 M, NH₄OH 0,1 M dan CH₃COOH 0,1 M. Selanjutnya dilakukan pengamatan dan pencatatan perubahan yang terjadi.

Pengujian warna pada larutan buffer

Sebanyak 5 tetes larutan buffer dimasukkan ke dalam plat dengan pH yang berbeda-beda yaitu pH 1 sampai pH 12, kemudian ditambahkan ekstrak bunga dadap merah sebanyak 3 tetes ke dalam larutan buffer tersebut. Selanjutnya dilakukan pengamatan dan pencatatan perubahan warna yang terjadi.

Tahapan-tahapan prosedur untuk pengujian titrasi asam-basa dikutip dari penelitian Nuryanti, dkk., (2010) dengan modifikasi sedemikian rupa

Titration asam kuat-basa kuat

Larutan HCl 0,1 M sebanyak 20 mL diukur lalu dimasukkan ke dalam Erlenmeyer. Kemudian ditambahkan 3 tetes ekstrak bunga dadap merah hingga larutan berubah warna. Campuran tersebut dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 M hingga terjadi perubahan warna. Titrasi dilakukan sebanyak 3 kali. Dicatat volume titer yang digunakan. Setiap 2 mL titer, campuran diukur nilai pH-nya hingga terjadi perubahan warna. Selanjutnya titrasi ini diganti dengan mengganti ekstrak bunga dadap merah sebagai indikator dengan fenolftalein untuk pembandingan.

Titration asam lemah-basa kuat

Larutan CH₃COOH 0,1 M sebanyak 20 mL diukur lalu dimasukkan ke dalam Erlenmeyer. Kemudian ditambahkan 3 tetes ekstrak bunga dadap merah hingga larutan berubah warna. Campuran kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 M hingga terjadi perubahan warna. Titrasi dilakukan sebanyak 3 kali. Dicatat volume titer yang digunakan. Setiap 2 mL titer, campuran diukur nilai pH-nya hingga terjadi perubahan warna. Selanjutnya titrasi ini diganti dengan mengganti ekstrak bunga dadap merah sebagai indikator dengan fenolftalein untuk pembandingan.

Titration basa lemah-asam kuat

Larutan NH_4OH 0,1 M sebanyak 20 mL diukur lalu dimasukkan ke dalam Erlenmeyer. Kemudian ditambahkan 3 tetes ekstrak bunga dadap merah hingga larutan berubah warna. Campuran yang dihasilkan dititrasi dengan larutan HCl 0,1 M hingga terjadi perubahan warna. Titrasi dilakukan sebanyak 3 kali. Dicatat volume titer yang digunakan. Setiap 2 mL titer, campuran diukur nilai pH-nya hingga terjadi perubahan warna. Selanjutnya titrasi ini diganti dengan mengganti ekstrak bunga dadap merah sebagai indikator dengan metil orange untuk pembandingan.

Hasil dan Pembahasan

Ekstraksi Bunga Dadap Merah

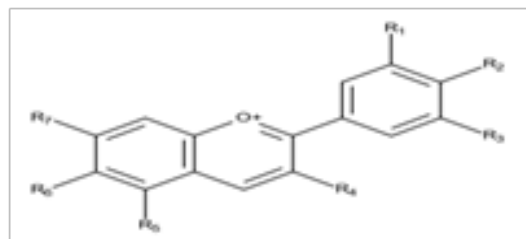
Bunga dadap merah yang telah dibersihkan dan dipotong kecil-kecil, ditimbang sebanyak 10 gram dan diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol selama 2 jam. Ekstraksi dengan metode maserasi didasarkan pada sifat kelarutan dari komponen di dalam pelarut yang digunakan (Siregar & Nurlela, 2011). Pemilihan metanol sebagai pelarut didasarkan pada sifat metanol yang polar yang dapat melarutkan senyawa-senyawa golongan flavonoid yang juga bersifat polar, yang dalam hal ini antosianin merupakan salah satu senyawa yang termasuk golongan flavonoid. Penetapan waktu maserasi selama 2 jam berdasarkan penelitian Siregar & Nurlela, (2011) yang melakukan variasi waktu maserasi terhadap pigmen antosianin bunga kembang sepatu. Setelah proses maserasi selesai, ekstrak selanjutnya disaring untuk memisahkan residu dan filtrat. Filtrat bunga dadap merah yang diperoleh berwarna merah kecoklatan.

Berdasarkan analisis dan uji stabilitas ekstrak mahkota bunga dadap merah yang dilakukan oleh Sholikhin, dkk., (2013) diketahui bahwa dari hasil uji Kkt, ekstrak bunga dadap merah mengandung antosianin jenis delphinidin dan α -karoten yang masing-masing memiliki nilai R_f 0,47 untuk pigmen delphinidin dan 0,98 untuk α -karoten, dimana antosianin (delphinidin) dengan warna merah lembayung dan α -karoten yang merupakan salah satu pigmen golongan karotenoid dengan warna kuning kehijauan, selain itu kadar pigmen delphinidin dalam mahkota bunga dadap merah adalah 12338,62 mg/L dan 19,52 mg/L untuk pigmen α -karoten. Data tersebut menunjukkan

bahwa kadar pigmen antosianin pada bunga dadap merah lebih dominan dari pada kadar pigmen α -karoten.

Pengujian Warna pada Larutan Asam dan Basa

Hasil pengujian indikator ekstrak bunga dadap merah dalam larutan asam dan basa memberikan perubahan warna, yakni dalam asam kuat berwarna merah, dalam asam lemah berwarna merah muda, dalam basa kuat berwarna hijau tua dan dalam basa lemah berwarna ungu. Kemampuan ekstrak bunga dadap merah berubah warna pada kondisi asam dan basa disebabkan karena bunga dadap merah mengandung senyawa antosianin (Sholikhin, dkk., 2012), yang di dalam strukturnya mengandung kation flavilium (Gambar 1), yang dapat berubah bentuk strukturnya oleh pengaruh pH (Nuryanti, dkk., 2010)



Gambar 1. Kation flavilium (Ardiansyah, 2013)

Antosianin dalam kondisi asam berwarna merah, apabila pH dinaikkan ($\text{pH} < 4$) akan terbentuk karbinolbase tidak berwarna dan selanjutnya terjadi kesetimbangan tautomeri membentuk kalkon, sedangkan pada kondisi $\text{pH} > 6$ mengalami perubahan bentuk struktur menjadi anhidrobase, yang dapat terjadi perluasan ikatan delokal, sehingga menyebabkan perubahan warna yang lebih kuat intensitasnya dan menghasilkan warna biru (Nuryanti, dkk., 2010).

Pengujian Warna dengan Larutan Buffer

Buffer adalah larutan yang digunakan untuk mempertahankan nilai pH tertentu agar tidak banyak berubah selama reaksi kimia berlangsung (Hunter, 1998). Pengujian warna dilakukan dengan meneteskan ekstrak bunga dadap merah ke dalam larutan buffer fosfat

dengan rentang pH 1 sampai pH 12. Perubahan warna larutan disajikan pada Tabel 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari larutan buffer dengan pH 1 sampai pH 12, ekstrak bunga dadap merah memberikan 4 kelompok warna yaitu larutan buffer dengan pH 1 sampai pH 6 berwarna merah, larutan buffer dengan pH 7 sampai pH 9 tidak berwarna, larutan buffer dengan pH 10 berwarna coklat dan larutan buffer dengan pH 11 sampai pH 12 berwarna biru. Hasil yang diperoleh ini dapat menjadi indikasi untuk mengetahui trayek pH dari ekstrak bunga dadap merah. Oleh karena kemampuan mata untuk membedakan warna-warni sangat terbatas, maka trayek pH suatu indikator dapat ditentukan menggunakan alat yang mampu membedakan panjang gelombang pada warna-warni dari indikator (Day & Underwood, 2002). Berdasarkan hasil yang diperoleh, maka ekstrak bunga dadap merah dapat digunakan sebagai indikator alami didasarkan oleh adanya perubahan warna pada setiap perubahan pH.

Tabel 1. Hasil pengujian warna dengan larutan Buffer

Larutan Buffer	Warna Larutan
	Ekstrak Bunga Dadap Merah
pH 1	Merah
pH 2	Merah Muda
pH 3	Merah Muda
pH 4	Merah Muda
pH 5	Merah Muda
pH 6	Merah muda
pH 7	Tidak berwarna
pH 8	Tidak berwarna
pH 9	Tidak berwarna
pH 10	Coklat
pH 11	Biru
pH 12	Biru tua

Pengujian pada Titrasi Asam-Basa Titrasi asam kuat dengan basa kuat

Hasil titrasi 20 mL larutan HCl dengan NaOH 0,1 M menggunakan ekstrak bunga dadap merah disajikan pada Tabel 2. Terlihat titik ekuivalen tercapai pada saat penambahan volume titer 19, 8 mL dengan pH 10,03 dan

perubahan warna dari merah muda menjadi bening kebiruan, untuk hasil titrasi dengan indikator fenolftalein sebagai pembanding, disajikan pada Tabel 3, terlihat bahwa titik ekuivalen tercapai pada saat volume titer 19,4 mL dengan pH 9,54 dan perubahan warna dari tidak berwarna menjadi ungu.

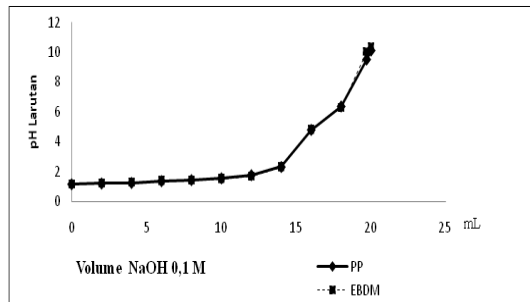
Tabel 2. Data hasil titrasi 20 mL HCl 0,1 M dan NaOH 0,1 M dengan indikator ekstrak bunga dadap merah

No	Volume NaOH (mL)	Titrasi ke/ pH			pH rata-rata	Perubahan warna
		1/ pH	2/ pH	3/ pH		
1	0	1,14	1,15	1,16	1,15	Merah muda
2	2	1,20	1,21	1,20	1,20	Merah muda
3	4	1,26	1,25	1,25	1,25	Merah muda
4	6	1,37	1,35	1,35	1,36	Merah muda
5	8	1,43	1,42	1,42	1,42	Merah muda
6	10	1,49	1,52	1,51	1,51	Merah muda
7	12	1,68	1,69	1,67	1,68	Merah muda
8	14	2,28	2,28	2,30	2,29	Merah muda
9	16	4,78	4,80	4,81	4,80	Merah muda
10	18	6,27	6,29	6,27	6,28	Tidak berwarna
11	19,8	10,01	10,03	10,04	10,03	Biru muda
12	20	10,31	10,34	10,32	10,32	Biru muda

Tabel 3. Data hasil titrasi 20 mL HCl 0,1 M dan NaOH 0,1 M dengan indikator fenolftalein

No	Volume NaOH (mL)	Titrasi ke/ pH			pH rata-rata	Perubahan warna
		1/ pH	2/ pH	3/ pH		
1	0	1,15	1,17	1,18	1,17	Tidak berwarna
2	2	1,23	1,22	1,22	1,22	Tidak berwarna
3	4	1,25	1,27	1,26	1,26	Tidak berwarna
4	6	1,38	1,37	1,38	1,38	Tidak berwarna
5	8	1,44	1,46	1,46	1,45	Tidak berwarna
6	10	1,58	1,56	1,56	1,57	Tidak berwarna
7	12	1,78	1,76	1,79	1,78	Tidak berwarna
8	14	2,32	2,33	2,33	2,33	Tidak berwarna
9	16	4,83	4,82	4,82	4,82	Tidak berwarna
10	18	6,38	6,38	6,41	6,39	Tidak berwarna
11	19,4	9,54	9,52	9,56	9,54	Merah
12	20	10,16	10,14	10,12	10,14	Ungu

Kurva titrasi 20 mL larutan HCl 0,1 M dengan NaOH 0,1 M menggunakan indikator yang berbeda yaitu ekstrak bunga dadap merah dan indikator fenolftalein menunjukkan perbedaan nilai pH yang tidak jauh berbeda. Berdasarkan Gambar 2 diketahui bahwa pada penambahan NaOH dari volume 0 mL sampai volume 20 mL kedua garis kurva menunjukkan nilai yang cenderung berimpitan, yang berarti nilai pH yang dihasilkan tidak jauh berbeda, sehingga hal ini menjadi indikasi bahwa ekstrak bunga dadap merah dapat digunakan untuk titrasi asam kuat dengan basa kuat.



Gambar 2. Kurva titrasi 20 mL HCl 0,1 M dan NaOH 0,1 M dengan indikator ekstrak bunga dadap merah dan indikator pembanding fenolftalein

Titration asam lemah dengan basa kuat

Hasil titrasi 20 mL larutan CH₃COOH 0,1 M dengan NaOH 0,1 M menggunakan ekstrak bunga dadap merah disajikan pada Tabel 4. Terlihat titik ekuivalen tercapai pada saat penambahan volume titer 19,8 mL dengan pH 10,05 dan perubahan warna dari merah muda menjadi bening kecoklatan, perubahan warna yang dihasilkan berbeda dengan perubahan warna pada saat titrasi asam kuat dengan basa kuat, hal ini kemungkinan dapat terjadi karena perbedaan jenis titrasi yang dilakukan. Sedangkan hasil titrasi dengan indikator fenolftalein sebagai pembanding, disajikan pada Tabel 5, terlihat bahwa titik ekuivalen tercapai pada saat volume titer 19,5 mL dengan pH 9,47 dan perubahan warna dari tidak berwarna menjadi ungu.

Tabel 4. Data hasil titrasi 20 mL larutan CH₃COOH 0,1 M dan NaOH 0,1 M dengan indikator ekstrak bunga dadap merah

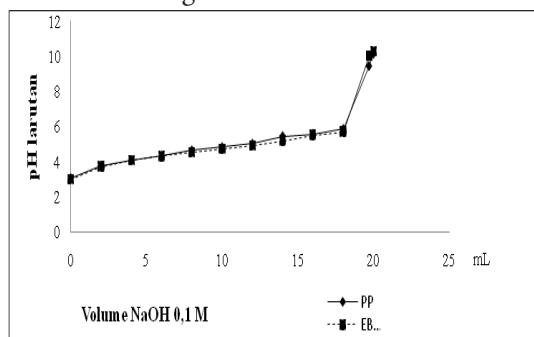
No	Volume NaOH (mL)	Titrasi ke/ pH			pH rata-rata	Perubahan warna
		1/ pH	2/ pH	3/ pH		
1	0	2,98	2,98	2,98	2,98	Merah muda
2	2	3,70	3,70	3,73	3,71	Merah muda
3	4	4,05	4,05	4,06	4,05	Merah muda
4	6	4,31	4,27	4,3	4,29	Merah muda
5	8	4,48	4,48	4,51	4,49	Merah muda
6	10	4,68	4,68	4,71	4,69	Merah muda
7	12	4,90	4,89	4,91	4,90	Merah muda
8	14	5,14	5,16	5,20	5,17	Merah muda
9	16	5,47	5,49	5,52	5,49	Merah muda
10	18	5,66	5,68	5,70	5,68	Tidak berwarna
11	19,8	10,05	10,06	10,04	10,05	Bening kecoklatan
12	20	10,25	10,27	10,24	10,25	Bening kecoklatan

Tabel 5. Data hasil titrasi 20 mL larutan CH₃COOH 0,1 M dan NaOH 0,1 M dengan indikator fenolftalein

No	Volume NaOH (mL)	Titrasi ke/ pH			pH rata-rata	Perubahan warna
		1/ pH	2/ pH	3/ pH		
1	0	3,08	3,07	3,07	3,07	Tidak berwarna
2	2	3,78	3,76	3,77	3,77	Tidak berwarna
3	4	4,08	4,10	4,10	4,09	Tidak berwarna
4	6	4,30	4,32	4,33	4,32	Tidak berwarna
5	8	4,67	4,65	4,63	4,65	Tidak berwarna
6	10	4,84	4,84	4,83	4,84	Tidak berwarna
7	12	5,00	5,03	5,05	5,03	Tidak berwarna
8	14	5,48	5,44	5,47	5,46	Tidak berwarna
9	16	5,59	5,60	5,57	5,59	Tidak berwarna
10	18	5,88	5,87	5,86	5,87	Tidak berwarna
11	19,5	9,46	9,48	9,46	9,47	Merah
12	20	10,18	10,16	10,17	10,17	Ungu

Berdasarkan kurva titrasi pada Gambar 3, diketahui bahwa untuk mencapai titik akhir titrasi diperlukan volume NaOH yang tidak jauh berbeda, yakni masih pada kisaran 19, sehingga kedua garis kurva menunjukkan nilai yang cenderung berimpitan, yang berarti nilai

pH yang dihasilkan tidak jauh berbeda pula. Sehingga pada uji ini ekstrak mahkota bunga dadap merah dapat digunakan untuk titrasi basa lemah dengan asam kuat.



Gambar 3. Kurva titrasi 20 mL larutan CH_3COOH 0,1 M dan NaOH 0,1 M dengan indikator ekstrak bunga dadap merah dan indikator pembanding fenolftalein

Titrisasi basa lemah dengan asam kuat

Berdasarkan Tabel 6 dan Tabel 7, terlihat bahwa ada sedikit perbedaan yang terjadi antara titrasi 20 mL larutan NH_4OH 0,1 M dan HCl 0,1 M yang menggunakan indikator ekstrak bunga dadap merah dan indikator metil orange sebagai pembanding. Titik ekuivalen tercapai pada penambahan volume titer 19,7 mL dengan pH 2,56 dengan perubahan warna dari biru menjadi merah muda untuk ekstrak bunga dadap merah. Sedangkan untuk larutan yang dititrasi dengan menggunakan indikator metil orange, titik ekuivalen tercapai pada penambahan titer 19,2 dengan pH 3,20 dengan perubahan warna dari warna kuning ke orange. Secara teori rentang pH indikator metil orange adalah 3,1-4,4 (Day & Underwood, 2002), berdasarkan hal tersebut, diketahui bahwa rentang pH ekstrak bunga dadap merah tidak berada pada rentang pH indikator metil orange. Selanjutnya untuk lebih memperjelas data hasil titrasi dapat dilihat pada sajian dalam bentuk kurva titrasi pada Gambar 4.

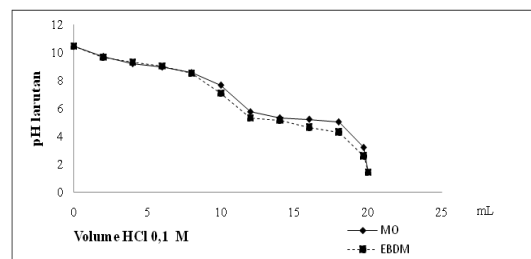
Tabel 6. Data hasil titrasi 20 mL larutan NH_4OH 0,1 M dan HCl 0,1 M dengan indikator ekstrak bunga dadap merah

No	Volume HCl (mL)	Titrisasi ke/ pH			pH rata-rata	Penubahan warna
		1/pH	2/pH	3/pH		
1	0	10,45	10,45	10,45	10,45	Biru
2	2	9,68	9,66	9,65	9,66	Biru
3	4	9,30	9,28	9,31	9,30	Biru
4	6	9,04	9,04	9,02	9,03	Biru
5	8	8,52	8,50	8,52	8,51	Biru
6	10	7,08	7,07	7,05	7,07	Biru
7	12	5,33	5,30	5,31	5,31	Tidak berwarna
8	14	5,10	5,12	5,12	5,11	Tidak berwarna
9	16	4,65	4,62	4,63	4,63	Tidak berwarna
10	18	4,30	4,29	4,27	4,29	Tidak berwarna
11	19,7	2,55	2,57	2,56	2,56	Merah muda
12	20	1,42	1,39	1,40	1,40	Merah muda

Tabel 7. Data hasil titrasi 20 mL larutan NH_4OH 0,1 M dan HCl 0,1 M dengan indikator metil orange

No	Volume HCl (mL)	Titrisasi ke/ pH			pH rata-rata	Penubahan warna
		1/pH	2/pH	3/pH		
1	0	10,47	10,44	10,45	10,45	Kuning
2	2	9,74	9,73	9,73	9,73	Kuning
3	4	9,22	9,21	9,21	9,21	Kuning
4	6	8,97	8,98	8,95	8,97	Kuning
5	8	8,58	8,55	8,56	8,56	Kuning
6	10	7,85	7,82	7,33	7,67	Kuning
7	12	5,74	5,76	5,74	5,75	Kuning
8	14	5,32	5,30	5,33	5,32	Kuning
9	16	5,23	5,22	5,20	5,22	Kuning
10	18	5,02	5,04	5,03	5,03	Kuning
11	19,2	3,21	3,20	3,20	3,20	Orange
12	20	1,40	1,42	1,44	1,42	Merah

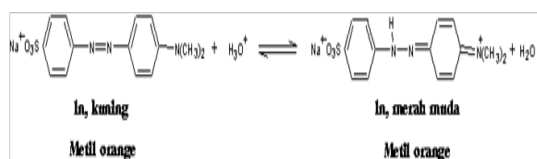
Hasil kurva titrasi 20 mL larutan NH_4OH 0,1 M oleh HCl 0,1 M (Gambar 1) menggunakan indikator asam-basa yang berbeda yaitu ekstrak bunga dadap merah dan indikator metil orange menunjukkan perbedaan nilai pH yang dihasilkan. Berdasarkan kurva di atas diketahui bahwa pada penambahan HCl sampai volume 8 mL kedua garis kurva menunjukkan nilai yang cenderung berimpitan yang berarti nilai pH yang dihasilkan tidak jauh berbeda. Perbedaan yang mencolok baru nampak ketika penambahan volume HCl sampai terjadi titik akhir titrasi pada volume 19,7 mL untuk indikator ekstrak bunga dadap merah dan volume 19,2 mL untuk indikator metil orange. Hal ini mengindikasikan indikator ekstrak bunga dadap merah tidak tepat digunakan untuk titrasi basa lemah dengan asam kuat.



Gambar 4. Kurva titrasi 20 mL larutan NH_4OH 0,1 M dan HCl 0,1 M dengan indikator ekstrak bunga dadap merah dan indikator pembanding metil orange

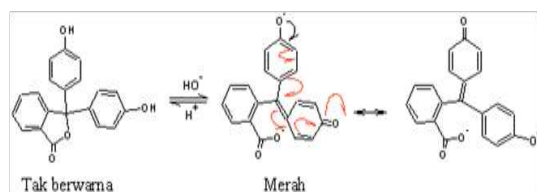
Senyawa organik yang dapat digunakan sebagai indikator titrasi asam-basa adalah senyawa organik yang dapat berubah warna

dengan berubahnya pH. Senyawa ini paling sering dijumpai sebagai indikator titik akhir titrasi. Dua indikator yang khas yaitu metil orange dan fenolftalein. Metil orange berwarna merah dalam larutan asam dengan pH kurang dari 3,1 dan dalam larutan basa berwarna kuning dengan pH di atas 4,4. Metil orange dalam larutan asam terdapat sebagai hibrida resonansi dari azo terprotonkan. Hibrida resonansi ini berwarna merah. Nitrogen azo tidak bersifat basa kuat dan gugus azo terprotonkan melepaskan ion hidrogen pada sekitar pH 4,4. Kehilangan proton ini mengubah struktur elektronik senyawa itu, yang mengakibatkan perubahan warna dari merah ke kuning (Fessenden & Fessenden, 1999). Bentuk kesetimbangan dari indikator metil orange ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Bentuk kesetimbangan dari metil orange (Nuryanti, dkk., 2010)

Fenolftalein berubah warna pada pH di atas 7 sampai pada pH 8,2 indikator ini tidak berwarna dan pada pH 10 indikator ini berwarna merah, akan tetapi dalam larutan basa kuat zat ini kembali tak berwarna. Indikator berubah warna karena sistem kromofornya diubah oleh reaksi asam dan basa. Fenolftalein dalam larutan asam berbentuk suatu lakton yang tak berwarna. Lakton karbon pusat berada dalam keadaan hibridisasi sp^3 oleh karena itu ketiga cincin benzena terpicil tidak berkonjugasi dan pada pH lebih dari 8,3 (larutan basa) suatu hidrogen fenol direbut dari dalam fenolftalein, cincin lakton terbuka dan karbon pusat menjadi hibridisasi sp^2 . Bentuk cincin benzen berada dalam konjugasi, dan sistem pi yang ekstensif menimbulkan warna merah, yang tampak dalam larutan basa yang tidak sangat kuat (Fessenden & Fessenden, 1999). Bentuk kesetimbangan dari indikator fenolftalein ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Bentuk kesetimbangan dari fenolftalein (Nuryanti, dkk., 2010)

Struktur antosianin mempunyai delokalisasinya yang dapat diperpanjang akibat pengaruh basa (kenaikan pH), membentuk anhidrobase, sehingga terjadi perubahan warna. Perubahan bentuk struktur yang menyebabkan terjadinya perubahan warna ini ada kemiripan dengan indikator fenolftalein (Nuryanti, dkk., 2010). Sehingga ekstrak mahkota bunga dadap merah yang mengandung senyawa antosianin dapat sebagai pengganti indikator sintetis.

Kesimpulan

Ekstrak bunga dadap merah dapat digunakan sebagai indikator asam-basa. Indikator ekstrak bunga dadap merah mempunyai kemiripan dengan indikator fenolftalein, sehingga dapat sebagai alternatif pengganti indikator tersebut dan dapat diaplikasikan sebagai indikator pada titrasi asam-basa tepatnya pada titrasi asam kuat-basa kuat dan asam lemah-basa kuat.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada ibu Siti Nuryanti dan bapak Ratman selaku dosen pembimbing penulis. Ucapan terimakasih juga penulis sampaikan kepada bapak Daud Karel Walanda, bapak Suherman, bapak Irwan Said, ibu Purnama Ningsih dan bapak Siang Tandi Gongo yang telah membantu selama proses penyelesaian jurnal penelitian ini.

Referensi

- Abbas, S.K. (2012). Study of acid-base indicator property of flowers of ipomoea biloba. *International Current Pharmaceutical Journal*, 1(12), 420-422.
- Agrawal, S., Raj, N. R., Chouhan, K., Raj, C. N., Jain, S. & Balasubramaniam, A. (2011). Isolation of herbal acid-base indicator from the seeds of punica granatum. *Journal of Chemical Pharmaceutical Research*, 3(2), 168-171.
- Ardiansyah, M. (2013). *Perubahan warna antosianin dari kembang merak (caesalpinia pulcherrima) oleh pengaruh pH larutan yang diilustrasikan dalam animasi sebagai media pembelajaran*. Tesis magister pada program studi magister pengajaran kimia FMIPA-ITB, Tidak Diterbitkan.
- Day, R.A. & Underwood, A., L. (2002). *Analisis kimia kuantitatif*. Jakarta: Erlangga.
- Fessenden, R. J. & Fessenden, J.S. (1999).

- Kimia organik jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Frantauansyah. (2013). *Ekstrak bunga waru (hibiscus tiliaceus) sebagai indikator asam-basa*. Skripsi sarjana pada program studi Pendidikan Kimia Universitas Tadulako Palu, Tidak Diterbitkan.
- Harborne, J. B. (1957). Spectral methods of characterizing anthocyanins. *Jurnal Biochem J*, 7(1), 22-28.
- Hunter, K. A. (1998). *Acid-base chemistry of aquatic systems*. Diunduh kembali dari <http://telperion.otago.ac.nz:800/rweavers/research/KAH-RES.HTM>
- Irwan. (2013). *Identifikasi flavonoid pada ekstrak bunga kembang merak (caesalpinia pulcherrima)*. Skripsi sarjana pada program studi Pendidikan Kimia Universitas Tadulako Palu, Tidak Diterbitkan.
- Kurniawati., Mappiratu.& Ahmad, R. (2015). Kajian ekstrak etanol bunga tanaman johar (cassia siamea l) sebagai bioindikator asam basa. *Natural Science*, 4(2), 128-143.
- Maryanti, E., Trihadi, B.& Ikhwanuddin. (2011). Pemanfaatan ekstrak bunga mawar merah (rosa hibrida bifera) sebagai indikator pada titrasi asam basa. *Jurnal GRADIEN*, 7(2), 697-701.
- Nuryanti, S., Matsjeh, S., Anwar, C. & Raharjo, T. J. (2010). Indikator titrasi asam-basa dari ekstrak bunga sepatu (hibiscus rosa sinensis l). *Jurnal AGRITECH*, 30(3), 178-183.
- Pathade, K.S., Patil, S.B., Kondawar, M.S., Naikwade, N.S.& Magdum, C.S. (2009). Morus alba fruit-herbal alternative to synthetic acid base indicators. *International Journal of ChemTech Research CODEN(USA)*, 1(3), 549-551.
- Pimpodkar, N., Bishe, S.H.& Surve, H. B. (2014). Use of bixa orellana fruit extract as a natural indicator in acid base titration. *International Journal for Pharmaceutical Research Scholars (IJPRS)*, 3(11), 156-159.
- Sholikhin, J., Lukiati, B. & Balqis. (2013). Analisis dan uji stabilitas ekstrak mahkota bunga dadap merah (eritrina crista-galli l). *Jurnal Online UM*, 1(1), 1-5
- Siregar, Y. D. I. (2009). Pembuatan kertas indikator asam basa dari bunga kembang sepatu (hibiscus rosa-sinensis l). *Jurnal Valensi*, 1(5), 246-251.
- Siregar, Y. D. I.& Nurlela. (2011). Ekstraksi dan uji stabilitas zat warna alami dari bunga kembang sepatu (hibiscus rosa-sinensis l) dan bunga rosela (hibiscus sabdariffa l). *Jurnal Valensi*, 2(3), 459-467.