

PENENTUAN INDIKATOR ALAMI UNTUK TITRASI ASAM BASA

Iceng Hidayat¹, Bety Lesmini², K. Anom W³.
Dosen Pendidikan Kimia Universitas Sriwijaya
Email : Mohihidayat@yahoo.com

Abstract

This research is looking for natural substances that can be used as indicators for the titration of acids-bases. The trial of the use of indicators was carried out in basic chemistry experiment in the Laboratory of Chemical Education FKIP UNSRI Semester II in 2019-2020 to see the feasibility of using indicators. The results showed red bougenville extracts, white bougenville, roses, hibiscus, red spinach, purple cabbage, andongan leaves, dragon fruit and turmeric gave distinct colors clearly in 0.1N HCl solution and 0.1N NaOH. The determination of the pH indicator range, extract of the material used as an indicator has a high pH range of 10-11. Of the ten natural indicators studied it turns out that dragon fruit extracts, red bougenville and red spinach give a more stable color. Therefore all three indicators are used for titration.

In the standardization titration of NaOH solution with oxalic acid solution using dragon fruit indicator, red bogenville and red spinach produce NaOH concentration which is not much different from when using synthetic indicators (phenol ptalein). The percentage difference in the concentration of NaOH 1%, 3.83%, and 3.6%. In the standardization titration of HCl with standard NaOH solution, the difference in HCl concentration using the methyl red indicator as a comparison with indicators of dragon fruit, red bougenville and red spinach is 5.25%, 2.82%, and 1.71%. The results of testing the use of indicators carried out at the time of basic chemical experiment, for titration of acidic solutions in lime with standard NaOH solution differences in the use of natural and synthetic indicators give results that are not much different. If phenol ptalein is used as a comparison indicator of dragon fruit, red bougenville and red spinach obtained a difference of acid concentration of 3.35%, 3.4% and 4.04%. Whereas in calcium hidroxide titration with standard HCl solution and methyl red indicator as a comparison indicator of dragon fruit, red bougenville and red spinach, the difference in concentration of base is 12.6%, 9.4% and 13%. The trial results show that natural indicators are more suitable for acid-base titration with NaOH solution as a standard according to the pH indicator range.

Keywords: Acid-Base Indicator, PH Route, Acid-Base Titration.

Abstrak

Penelitian ini mencari bahan-bahan alami yang dapat digunakan sebagai indikator pada titrasi asam basa. Uji coba penggunaan indikator dilakukan pada praktikum kimia dasar di laboratorium Pendidikan Kimia FKIP UNSRI Semester II tahun 2019-2020 untuk melihat kelayakan penggunaan indikator. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak bougenville merah, bougenville putih, bunga mawar, kembang sepatu, bayam merah, kubis ungu, daun andongan, buah naga dan kunyit memberi warna yang berbeda dengan jelas dalam larutan HCl 0,1 N dan NaOH 0,1 N. Pada penentuan trayek pH indikator ekstrak bahan yang digunakan sebagai indikator mempunyai trayek pH tinggi yaitu 10-11. Dari sepuluh indikator alami yang diteliti ternyata ekstrak buah naga, bougenville merah dan bayam merah memberi warna yang lebih stabil dan mewakili bagian buah, bunga dan daun. Oleh karena itu ketiga indikator tersebut yang digunakan untuk titrasi.

Pada titrasi standarisasi larutan NaOH dengan larutan asam oksalat menggunakan indikator buah naga, bougenville merah dan bayam merah menghasilkan konsentrasi NaOH yang tidak jauh berbeda dengan jika menggunakan indikator sintesis (phenol ptalein). Selisih persentase

konsentrasi NaOH 1%, 3,83%, dan 3,6%. Pada titrasi standarisasi HCl dengan larutan standar NaOH, selisih konsentrasi HCl menggunakan indikator metil merah sebagai pembanding dengan indikator buah naga, bougenville merah dan bayam merah adalah 5,25%, 2,82%, dan 1,71%. Hasil uji coba penggunaan indikator yang dilakukan pada waktu praktikum kimia dasar, untuk titrasi larutan asam dalam jeruk nipis dengan larutan standar NaOH perbedaan penggunaan indikator alami maupun sintetis memberi hasil yang tidak jauh berbeda. Jika phenol ptalein digunakan sebagai pembanding indikator buah naga, bougenville merah dan bayam merah maka didapat selisih konsentrasi asam 3,35%, 3,4% dan 4,04%. Sedangkan pada titrasi air kapur sirih dengan larutan standar HCl dan indikator metil merah sebagai pembanding indikator buah naga, bougenville merah dan bayam merah maka didapat selisih konsentrasi basa air kapur 12,6%, 9,4% dan 13%. Hasil uji coba memperlihatkan bahwa indikator alami lebih cocok digunakan untuk titrasi asam basa dengan larutan NaOH sebagai standar sesuai dengan trayek pH indikatornya.

Kata kunci: Indikator Asam Basa, Trayek Ph, Titrasi Asam Basa

Indikator asam basa adalah senyawa yang warnanya dapat berubah oleh perubahan pH larutannya. Sumber indikator alami biasanya dari tumbuh-tumbuhan yang diekstraksi dengan pelarut yang sesuai. Pemilihan indikator yang akan digunakan bergantung pada pH daerah titik ekuivalen titrasi. Dengan demikian selain ketajaman perubahan warna, pemilihan indikator akan sangat membutuhkan ketelitian dan ketepatan hasil-hasil suatu pengamatan. Batas-batas pH dimana indikator mengalami perubahan warna disebut trayek pH indikator. Saat ini banyak indikator alami yang telah digunakan untuk mengklasifikasi suatu senyawa apakah bersifat asam atau basa. Penggunaan indikator asam basa pada penelitian ini tidak hanya terbatas penentuan sifat asam atau basa suatu larutan tapi juga digunakan sebagai indikator alternatif dalam titrasi asam basa. Penggunaan bahan yang mudah ditemukan pada lingkungan sekitar, dapat mendorong mahasiswa berfikir kreatif untuk mencoba dan menemukan hal baru dalam mengatasi keterbatasan bahan, mahalnnya harga bahan serta dampak negatif dari bahan. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Peratiwi, dkk., (2014) bahwa cara untuk mencegah timbulnya dampak negatif pelaksanaan praktikum yakni dengan menggantikan bahan-bahan kimia berbahaya dengan menggunakan bahan-bahan kimia ramah lingkungan.

METODE

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimen dan dilakukan juga uji coba reaksi titrasi asam basa di laboratorium Pendidikan Kimia FKIP UNSRI Semester II tahun 2019-2020. Prosedur penelitian meliputi tahap: pembuatan indikator, penentuan sifat asam basa, penentuan trayek pH dan titrasi asam basa. Uji coba kelayakan indikator

alami untuk digunakan pada titrasi asam basa dilakukan pada waktu praktikum kimia dasar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1 Pembuatan Indikator Alami

Macam-macam bagian, dari tumbuhan yang berbeda ditambahkan pelarut/aquades dengan perbandingan 1:1 dihaluskan, disaring dan hasil saringan merupakan indikator alami yang siap digunakan. Bahan bahan yang digunakan:bougenville merah dan putih,bunga mawar,kembang sepatu,bayam merah,daun andongan,kubis ungu,buah naga,ubi ungu dan kunyit.

2 Penentuan Sifat Asam Basa

Kedalam 2 tabung reaksi yang berisi masing-masing 1 ml HCl 0,1 N dan NaOH 0,1 N ditetesi 5-10 tetes indikator alami, dan warna yang terjadi diamati.

Tabel 1. Data perubahan warna

No	Indikator	Warna asal	0,1M HCl	0,1 N NaOH
1	Bougenville Putih	Hijau muda	Tidak berwarna	Kuning
2	Bougenville Merah	Merah	Merah Muda	Kuning
3	Bunga Mawar	Merah Muda	Merah Muda	Kuning
4	Bunga Sepatu	Merah	Merah Muda	Kuning
5	Bayam Merah	Merah	Merah Muda	Kuning
6	Daun Andongan	Hijau	Merah Muda	Kuning
7	Kubis Ungu	Ungu	Merah Lembayung	Kuning
8	Buah Naga	Merah	Ungu	Kuning
9	Ubi Ungu	Ungu Tua	Merah	Hijau
10	Kunyit	Jingga	Kuning	Merah

3 Penentuan Trayek pH indikator

5-10 tetes indikator alami ditetaskan ke larutan dengan pH 2,3,4,5,6,8,9,10,11 dan 12 warna yang terjadi diamati. Dari macam-macam indikator alami yang

digunakan ternyata trayek pH berada pada pH tinggi yaitu (10-11). Oleh karena itu larutan standar yang digunakan akan lebih cocok larutan NaOH, meskipun larutan standar HCl masih dapat digunakan.

4. Titrasi asam basa

Indikator ekstrak buah naga, bougenville merah, dan bayam merah digunakan untuk titrasi asam basa karena warnanya lebih stabil dan mewakili bagian buah bunga dan daun.

a. Standarisasi Larutan NaOH dengan larutan $C_2H_2O_4$

10 ml larutan asam oksalat 0.2N dititrasi dengan larutan NaOH menggunakan indikator alami dan sintetis. Catat penggunaannya.

Tabel 2. Data hasil titrasi 10 ml $C_2H_2O_4$ dengan NaOH

No	Indikator	Vol. $C_2H_2O_4$ 0,2 N	Rata-rata vol NaOH	Konsentrasi NaOH
1	Buah Naga	10 ml	20,4 ml	0,0980 N
2	Bougenville merah	10 ml	21,0 ml	0,0952 N
3	Bayam Merah	10 ml	19,5 ml	0,1026 N
4	Phenol Ptalein	10 ml	20,2 ml	0,0990 N

a. Standarisasi Larutan HCl dengan larutan standar NaOH 0,1 ml

10 ml larutan NaOH 0,1N dititrasi dengan larutan HCl menggunakan indikator alami dan sintetis. Catat penggunaannya.

Tabel 3. Data hasil 10ml NaOH dengan HCl.

No	Indikator	Vol. NaOH 0,1 N	Rata-rata vol HCl	Konsentrasi HCl
1	Buah Naga	10 ml	9,65 ml	0,1042 N
2	Bougenville merah	10 ml	10,9 ml	0,0962 N
3	Bayam Merah	10 ml	10,25 ml	0,0976 N
4	Metil Merah	10 ml	10,1 ml	0,0990 N

a. Uji coba penggunaan indikator.

Penentuan konsentrasi asam dalam jeruk nipis dengan larutan NaOH 0,1 N. 10 ml air jeruk nipis dititrasi dengan larutan NaOH 0,1N menggunakan indikator alami dan sintetis. Catat penggunaannya.

Tabel 4. Data titrasi 10 ml air jeruk dengan NaOH

No	Indikator	Vol.(ml) rata-rata NaOH masing-masing Kelompok						Rata-Rata Kelompok	Konsentrasi
		1	2	3	4	5	6		
1	Buah Naga	10,8	12,1	10	10,1	12,5	10,9	10,98	0,1048 N
2	Bougenville merah	9,2	9,9	9,2	10,2	9,9	10,0	9,8	0,0980 N
3	Bayam Merah	9,9	10,5	8,6	10,7	10,5	8,2	9,73	0,0973 N
4	Phenol Ptalein	10	10,3	10,5	9,9	9,95	10,2	10,14	0,1014 N

Penentuan konsentrasi basa dalam larutan kapur sirih dengan menggunakan HCl 0,1 N. 10 ml larutan kapur sirih dititrasi dengan larutan HCl 0,1N menggunakan indikator alami dan sintetis. Catat penggunaannya.

Tabel 5. Data titrasi 10ml air kapur dengan HCl

No	Indikator	Vol.(ml) rata-rata HCl masing-Masing Kelompok						Rata-Rata Kelompok	Konsentrasi
		1	2	3	4	5	6		
1	Buah Naga	4,0	4,7	4,2	5,3	3,9	4,1	4,37	0,0437 N
2	Bougenville merah	4,5	4,25	4,35	4,7	5,1	4,3	4,53	0,0453 N
3	Bayam Merah	4,25	4,2	4,75	4,65	4,15	4,1	4,35	0,0435 N
4	Metil Merah	5,4	5,6	5,5	4,3	4,5	4,7	5	0,05 N

Ekstrak tumbuhan terutama berwarna dapat digunakan sebagai indikator untuk menentukan sifat asam atau basa larutan dengan jelas, karena perbedaan pH yang tinggi (1 dan 13). Dari penentuan trayek pH didapat bahwa trayek pH indikator berada pada daerah basa (pH 10-11) sehingga indikator alami lebih cocok digunakan untuk titrasi dengan larutan standar basa / NaOH dimana titik akhir titrasi berada pada daerah basa. Selisih persentase konsentrasi NaOH menggunakan indikator phenol ptalein dengan indikator buah naga, bougenville merah dan bayam merah pada titrasi $C_2H_2O_4$ dengan NaOH adalah 1%, 3,83%, dan 3,6%. Ini berarti bahwa indikator alami tersebut dapat digunakan sebagai indikator titrasi dengan basa sebagai pentiternya / titrannya. Untuk titrasi HCl dengan NaOH dimana HCl digunakan sebagai titran, dapat juga digunakan karena memberikan hasil yang tidak jauh berbeda. Selisih persentase konsentrasi HCl menggunakan indikator metil merah sebagai pembanding dengan indikator buah naga, bougenville merah, dan bayam merah adalah 5,25%, 2,82% dan 1,71%. Pada uji coba penggunaan indikator yang dilakukan pada waktu praktikum didapat bahwa jika titrasi yang dilakukan menggunakan larutan standar basa (NaOH) maka perbedaan penggunaan indikator alami dengan indikator sintetis hasilnya tidak jauh berbeda. Jika Phenol ptalein digunakan sebagai pembandingnya indikator buah naga, bougenville merah, dan bayam merah dihitung dari tabel 4 didapat selisih konsentrasi 3,35%, 3,4% dan 4,04%. Sedangkan jika menggunakan larutan standar asam (HCl) dan metil merah sebagai pembanding maka dihitung dari tabel 5 akan didapat selisih konsentrasi antara indikator metil merah dengan buah naga, bougenville merah dan bayam merah sebesar 12,6%, 9,4% dan 13%. Hasil uji coba memperlihatkan bahwa indikator alami ekstrak buah naga, bougenville merah dan bayam merah lebih cocok digunakan untuk titrasi asam basa dengan larutan NaOH sebagai larutan standar sesuai dengan hasil penentuan trayek pH. Memperkenalkan prinsip green chemistry dan mempelajarinya pada praktikum kimia dasar dirasa perlu untuk mendorong mahasiswa calon guru kimia untuk berfikir kreatif dan inovatif.

KESIMPULAN

1. Ekstrak tumbuhan dapat digunakan sebagai indikator untuk menentukan apakah suatu larutan bersifat asam atau basa, dan juga dapat dipakai sebagai indikator pada titrasi asam basa.

2. Penggunaan indikator alami pada titrasi asam basa akan lebih baik hasilnya untuk titrasi asam lemah dengan basa kuat dan asam kuat dengan basa kuat. Hal ini sesuai dengan trayek pH hasil percobaan yang berada pada pH tinggi / basa.
3. Indikator alami sebaiknya digunakan dalam keadaan segar, karena kebanyakan kurang stabil. Jika disimpan dalam lemari pendingin ekstrak buah naga, bougenville merah dan bayam merah masih dapat digunakan setelah satu minggu. Penggunaan bahan alam dalam praktikum kimia dapat menciptakan pembelajaran kimia lebih bermakna dengan penerapan dalam kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Chang Raymond,(2006), Kimia Dasar Edisi ketiga Jilid 1, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Erwin, Nur, M.A., & Panggabean, A.S. (2015). Potensi Pemanfaatan Ekstrak Kubis Ungu (*Brassica oleracea* L.) sebagai Indikator Asam Basa Alami. *Jurnal Kimia Mulawarman*. 13: 15-18.
- Harjanti, R.S. (2008). Pemungutan Kurkumin dari Kunyit (*Curcuma domestical val.*) dan Pemakaiannya Sebagai Indikator Analisis Volumetri. *J.Rekayasa Proses*. 2(2): 49-54.
- Hjeresen, D.L., Schutt, D.L., & Boese, J.M. (2000). Green Chemistry and Education. *JchemEd.chem.wisc.edu*. 77(12): 1543-1547.
- Mitarlis, Azizah, Utiya & Yunata, Bertha. (2018). Penentuan Trayek pH pada Indikator Alami Bunga Kembang Sepatu (*Hibiscus Rosa Sinensis*) sebagai Media Pembelajaran Kimia Berwawasan Green Chemistry. Seminar Nasional PPM, UNESA.
- Nuryanti, S., Matsjeh, S., Anwar, C., & Raharjo, T.J. (2010). Indikator Titration Asam Basa dari Ekstrak Bunga Sepatu (*Hibiscus rosa sinensis L.*). *Agritech*. 30(3): 178-183.
- Okuduwa, S.I.R., Mbora, L.O., Adu, M.E., & Adeyi, A.A. (2015). Comparative Analysis of the Properties of Acid-Base Indicator of Rose (*Rosa setigera*), Allamanda (*Allamanda cathartica*), and Hibiscus (*Hibiscus rosa-sinensis*) Flowers. *Biochemistry Research International*. 2015: 1-6.
- Padmaningrum, R.T., & Salirawati, D. (2007). Pengembangan Prosedur Penentuan Kadar Asam Cuka Secara Titration Asam Basa dengan Berbagai Indikator Alami (Sebagai Alternatif Praktikum Titration Asam Basa di SMA). Laporan Penelitian. Yogyakarta : FMIPA UNY.
- Pratiwi, N.K., Redhana, I.W., & Maryam, Siti. (2014). Buku pedoman Praktikum Kimia Ramah Lingkungan untuk Pembelajaran Kimia SMA. e-Journal Pendidikan Ganesha. 2(1) : 66-75.
- Universitas Sriwijaya. (2012). Buku Pedoman Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan 2012/2013. Indralaya: Percetakan dan Penerbit Universitas Sriwijaya.