Utilization of Kalpataru Flower Extract (*Hura crepitans* Linn) as an Alternative Acid Base Indicator

*Bayu Riswanto & Sitti Aminah

Pendidikan Kimia/FKIP – Universitas Tadulako, Palu – Indonesia 94119

Received 11 June 2020, Revised 08 July 2020, Accepted 06 August 2020

doi: 10.22487/j24775185.2020.v9.i3.pp148-157

Abstract

Kalpataru flower (Hura crepitans Linn) is an anthocyanin-containing plant. This study aims to utilize extract from the kalpataru flower as an alternative acid base indicator and determine the type of acid-base titration suitable for extracting the kalpataru flower indicator. Kalpataru flowers are macerated with methanol solvent for around 2 hours. Kalpataru flower extract was tested as an indicator in acid-base solution, buffer, and compared with phenolphthalein and methyl orange for acid-base titration, namely: strong acids with strong bases, weak acids with strong bases, and weak bases with strong acids. The results obtained in this study were: indicator extract of brownish yellow kalpataru flowers, in strong red acids, in strong bases of dark green, in weak pink acids, and in weak bases in light green. In the buffer, the indicator extract of the kalpataru flower has a range of pH 4-5 (pink-colorless) and pH 9-11 (yellowish green-dark green). The indicator of kalpataru flower extract can be used on strong acid titration with strong bases, weak acids with strong bases and weak bases with strong acids. Kalpataru flower extract can be used as an acid-base indicator.

Keywords: Alternative acid-base, kalpataru flower, extract indicator

Pendahuluan

Asam dan basa merupakan dua golongan zat kimia yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Sifat asam basa, larutan dikelompokkan kedalam tiga golongan yaitu bersifat asam, bersifat basa dan bersifat netral. Teori Arrhenius menyatakan asam adalah senyawa yang dapat melepas ion hidrogen (H^+) jika dilarutkan dalam air, sedangkan basa merupakan senyawa yang dapat melepaskan ion hidroksida (OH^-) jika dilarutkan dalam air. Sifat asam dan basa suatu zat dapat diketahui dengan menggunakan sebuah indikator. Indikator asam basa adalah suatu senyawa organik yang dapat berubah warna dengan berubahnya pH, biasanya digunakan untuk membedakan suatu larutan yang 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 yaitu kertas lakmus, fenolftalein, metil merah, dan brom timol biru. Indikator ini biasanya dikenal dengan indikator sintetik. Indikator sintetik memiliki beberapa kelemahan seperti polusi kimia, ketersediaan dan biaya produksi yang tinggi (Nuryanti dkk., 2010). Oleh karena itu diperlukanlah indikator alternatif (indikator alami) yang mudah diperoleh dan ramah lingkungan. Indikator alami merupakan jenis indikator yang memanfaatkan tumbuhan berwarna sebagai bahan dasarnya baik

berupa batang, daun, bunga dan buah. Akan tetapi tidak semua tumbuhan dapat memberikan perubahan warna yang signifikan pada kondisi asam maupun basa. Beberapa indikator alami dapat dibuat dari bunga sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L) (Nuryanti dkk., 2010). Bunga karamunting (*Ochtchocharis bornensis* Bl) (Indira, 2015) dan bunga belimbing wuluh (*Averhoa bilimbi* L) (Lestari, 2016) karena mengandung senyawa pemberi pigmen warna yaitu antosianin.

Tanaman kalpataru (*Hura crepitans* Linn) merupakan salah satu jenis tanaman hutan kota yang tidak banyak dikenal oleh masyarakat luas. Umumnya tanaman kalpataru di kota Palu hanya digunakan sebagai tanaman hias dan penehuh sehingga pemanfaatannya belum dapat dikatakan maksimal. Berdasarkan penelitian Agustiani (2015) hasil uji fitokimia yang telah dilakukan menunjukkan bahwa tanaman kalpataru juga mempunyai kandungan senyawa kimia yang bermanfaat meliputi saponin, tanin, flavonoid, serta steroid. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terhadap bagian bunga tanaman kalpataru (*Hura crepitans* Linn) yang sepengetahuan belum pernah diteliti dan memiliki potensi untuk dijadikan bahan penelitian sebagai indikator asam basa alternatif karena diindikasikan mengandung antosianin.

Antosianin merupakan zat pewarna alami yang tergolong kedalam benzopiran. Struktur utama turunan benzopiran ditandai dengan adanya dua

*Correspondence:

Bayu Riswanto

e-mail: bayuriswanto54@gmail.com

© 2020 the Author(s) retain the copyright of this article. This article is published under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0, which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

cincin aromatik benzena (C_6H_6) yang dihubungkan dengan tiga atom karbon yang membentuk cincin (Moss, 2002). Struktur antosianin mempunyai delokasi yang dapat diperpanjang akibat pengaruh basa (kenaikan pH) membentuk anhidrobase sehingga terjadi perubahan warna. Perubahan bentuk struktur yang menyebabkan terjadinya perubahan warna ada kemiripan dengan indikator fenoltalein (Nuryanti dkk., 2010). Antosianin pada pH 1,0 berbentuk kation flavilium yang berwarna merah muda, sedangkan pada pH 4.5 antosianin berbentuk basa quinoidal yang berwarna ungu muda. Struktur antosianin lebih stabil pada pH berkisar 1 dan 3, sedangkan pada pH > 4 struktur antosianin tidak stabil. Hal ini disebabkan dalam keadaan asam struktur dominan antosianin berada dalam bentuk kation flavilium terprotonisasi dan kekurangan elektron (Bridgers dkk., 2010).

Ekstraksi antosianin dapat dilakukan dengan beberapa jenis solven, seperti air, etanol, metanol tetapi yang paling efektif adalah dengan menggunakan metanol. Berdasarkan penelitian Dewi dkk. (2002) ekstraksi dedak sorgum dengan berbagai jenis pelarut hasil terbaik ditunjukkan dengan pelarut metanol memiliki kadar antosianin tertinggi yaitu 1.546 mg/g. Suhu dan pH berpengaruh terhadap efisiensi ekstraksi antosianin dan koefisien difusinya, semakin rendah pH maka koefisien distribusi semakin tinggi, demikian juga semakin tinggi temperaturnya. Tetapi antosianin merupakan senyawa fenolik yang labil dan mudah rusak akibat pemanasan, sehingga berakibat pada penurunan bioaktivitasnya (Perry, 1999). Antosianin merupakan pembentuk dasar pigmen warna merah, ungu dan biru pada tanaman.

Penelitian ini diharapkan pula dapat menjadi media dan referensi yang membantu proses pembelajaran kimia khususnya materi asam basa dengan memanfaatkan bahan-bahan alami sekitar sebagai alternatif indikator asam-basa di sekolah-sekolah.

Metode

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gelas ukur, gelas kimia, spatula, pH meter, batang pengaduk, labu ukur, Erlenmeyer, buret, pipet tetes, pipet volume, *shacker*, plat tetes, corong buchner, neraca digital, baskom, *stopwatch*, aluminium foil, botol semprot, saringan teh, tabung reaksi, penangas listrik, termometer, statif dan klem.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bunga kalpataru (*Hura crepitans* Linn), kertas saring, aquades, larutan HCl 0.1 M, NaOH 0.1 M, NH_4OH 0.1 M, CH_3COOH 0.1 M, larutan HCl 2 M, larutan NaOH 2 M, larutan buffer pH 1-12, indikator metil orange, fenoltalein, asam oksalat dan metanol.

Ekstraksi Bunga Kalpataru

10 gram bunga kalpataru (*Hura crepitans* Linn) yang bersih dimasukkan ke dalam Erlenmeyer dan ditambahkan pelarut metanol 100 mL, lalu dishaker dan dimaserasi selama ± 2 jam. Campuran

kemudian didekantasi dan disaring agar diperoleh hasil ekstraksi yang siap digunakan sebagai indikator asam basa.

Uji Kualitatif Antosianin

10 mL ekstrak dimasukkan ke dalam masing-masing tabung reaksi yang berbeda. Kemudian pada tabung reaksi I ditambahkan tetes demi tetes larutan HCl 2 M lalu dipanaskan pada suhu 100 °C selama 5 menit. Hasil positif bila timbul warna merah. Sedangkan pada tabung reaksi II ditambahkan tetes demi tetes NaOH sambil diamati perubahan warna yang terjadi. Hasil positif bila timbul warna hijau biru yang memudar perlahan-lahan (Putri dkk., 2015).

Pengujian Ekstrak Indikator Bunga Kalpataru pada Larutan Asam Basa

Ekstrak bunga kalpataru yang diperoleh dimasukkan 2 tetes ke dalam plat tetes dan diuji dengan masing-masing larutan HCl 0.1 M, NaOH 0.1 M, CH_3COOH 0.1 M, dan NH_4OH 0.1 M. Diamati perubahan warna yang terjadi.

Pengujian Ekstrak Indikator Bunga Kalpataru pada Larutan Buffer pH 1-12

Ekstrak bunga kalpataru yang diperoleh dimasukkan 2 tetes ke dalam plat tetes dan diuji dengan larutan buffer pH 1-12. Diamati perubahan warna yang terjadi.

Pengujian pada Titrasi Asam Basa

Titrasi Asam Kuat dan Basa Kuat

20 mL larutan HCl 0.1 M dimasukkan ke dalam Erlenmeyer kemudian ditambahkan 5 tetes ekstrak bunga kalpataru hingga larutan berubah warna. Dititrasi dengan larutan NaOH 0.1 M hingga terjadi perubahan warna. Titrasi dilakukan sebanyak 3 kali dan mencatat volume titer yang digunakan. Setiap penambahan 2 mL titer, diukur nilai pH campuran menggunakan pH meter hingga terjadi perubahan warna. Selanjutnya titrasi ini diganti dengan mengganti ekstrak bunga kalpataru dengan indikator fenoltalein sebagai pembanding.

Titrasi Asam Lemah dan Basa Kuat

20 mL larutan CH_3COOH 0.1 M dimasukkan ke dalam Erlenmeyer kemudian ditambahkan 5 tetes ekstrak bunga kalpataru hingga larutan berubah warna. Dititrasi dengan larutan NaOH 0.1 M hingga terjadi perubahan warna. Titrasi dilakukan sebanyak 3 kali dan mencatat volume titer yang digunakan. Setiap penambahan 2 mL titer, diukur nilai pH campuran menggunakan pH meter hingga terjadi perubahan warna. Selanjutnya titrasi ini diganti dengan mengganti ekstrak bunga kalpataru dengan indikator fenoltalein sebagai pembanding.

Titrasi Basa Lemah dan Asam Kuat

20 mL larutan NH_4OH 0.1 M dimasukkan ke dalam Erlenmeyer kemudian ditambahkan 5 tetes ekstrak bunga kalpataru hingga larutan berubah warna. Dititrasi dengan larutan HCl 0.1 M

hingga terjadi perubahan warna. Titrasi dilakukan sebanyak 3 kali dan mencatat volume titer yang digunakan. Setiap penambahan 2 mL titer, diukur nilai pH campuran menggunakan pH meter hingga terjadi perubahan warna. Selanjutnya titrasi ini diganti dengan mengganti ekstrak bunga kalpataru dengan indikator metil orange sebagai pembanding.

Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah deskriptif kualitatif meliputi uji sensoris terhadap perubahan warna ekstrak dan kertas indikator asam basa dari bunga kalpataru (*Hura crepitans* Linn) yang diuji pada larutan asam kuat (HCl), asam lemah (CH_3COOH), basa kuat (NaOH), basa lemah (NH_4OH) dan larutan buffer serta penentuan kurva titrasi melalui metode titrasi.

Hasil dan Pembahasan

Ekstraksi Bunga Kalpataru

Bunga kalpataru yang masih segar diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan pelarut metanol selama ± 2 jam. Ekstraksi adalah proses pemisahan komponen aktif dari suatu campuran padatan/cairan dengan menggunakan pelarut tertentu. Ada beberapa macam ekstraksi yang biasa digunakan pada proses pemisahan senyawa bioaktif dari tumbuhan yakni ekstraksi cara dingin yang terdiri dari maserasi, perkolasi dan sokletasi serta ekstraksi dengan cara panas yakni dengan cara refluks (Kiswandono, 2011).

Keuntungan proses ekstraksi dengan teknik maserasi caranya yang mudah dan tidak perlu pemanasan sehingga kecil kemungkinan bahan alam menjadi rusak atau terurai. Pemilihan pelarut berdasarkan kelarutan dan polaritasnya memudahkan pemisahan bahan alam dalam sampel (Susanti & Bachmid, 2016). Pelarut yang bersifat polar dapat mengikat komponen senyawa fenolik termasuk flavonoid. Antosianin merupakan senyawa flavonoid yang bersifat polar dan akan larut pada pelarut polar. Metanol merupakan suatu senyawa yang memiliki struktur molekul CH_3OH , bersifat polar karena memiliki gugus hidroksil ($-\text{OH}$) dan juga bersifat non-polar karena memiliki gugus metil ($-\text{CH}_3$) (Ramdani dkk., 2017).

Ekstraksi menggunakan pelarut metanol memiliki rendemen paling tinggi (Romadanu dkk., 2014). Metanol dapat mengekstrak senyawa fitokimia dalam jumlah yang lebih banyak. Tingginya rendemen yang terdapat pada pelarut metanol menunjukkan pelarut tersebut mampu mengekstrak lebih banyak komponen bioaktif yang memiliki sifat kepolaran yang lebih tinggi. Hal ini diduga karena komponen bunga kalpataru mengandung antosianin (Supiyanti dkk., 2010).

Ekstrak kemudian didekantasi dan disaring untuk memisahkan fitrat dan residu. Dekantasi merupakan metode pemisahan campuran sederhana dengan cara menuangkan cairan secara perlahan-lahan sehingga endapan tertinggal dibagian dasar wadah. Ekstrak yang diperoleh berwarna kuning

kecoklatan. Hal tersebut dapat menjadi indikasi bahwa bunga kalpataru mengandung antosianin. Antosianin merupakan pembentuk pigmen warna dasar pada tanaman.

Uji Kualitatif Antosianin

Hasil uji kualitatif antosianin ekstrak bunga kalpataru pada tabung I sebanyak 10 mL ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan tetes demi tetes larutan HCl 2 M lalu dipanaskan pada suhu 100°C selama 5 menit, hasil yang diperoleh larutan berwarna merah tua. Sedangkan pada tabung II sebanyak 10 mL ekstrak dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan tetes demi tetes larutan NaOH 2 M, hasil yang diperoleh larutan berwarna hijau tua.

Uji positif antosianin ditandai dengan larutan berwarna merah dalam larutan asam dan berwarna hijau-memudar dalam larutan basa (Putri dkk., 2015). Ekstrak bunga kalpataru diindikasikan mengandung antosianin. Beberapa senyawa antosianin yang paling banyak ditemukan dalam adalah pelagornidin, peonidin, sianidin, malvidin, petunidin, dan delfinidin (Richana, 2009).

Antosianin tersusun dari sebuah aglikon (antosianidin) yang teresterifikasi dengan satu atau lebih gugus gula (glikon). Jenis antosianin yang tersebar didunia pertumbuhan yaitu pelagornidin berperan dalam warna orange, orange merah hingga merah tua, sedangkan sianidin berperan dalam warna orange merah, merah tua, merah keunguan, hingga merah kebiruan (Tensiska & Natalia, 2007). Warna merah senduduk, lembayung dan biru umumnya disebabkan oleh delfidin yang gugus hidroksilnya lebih satu dibandingkan dengan sianidin (Harbone, 1987).

Gambar 1. Struktur beberapa senyawa antosianin (Priska dkk., 2018)

Pengujian Ekstrak Indikator Bunga Kalpataru pada Larutan Asam Basa

Hasil pengujian ekstrak bunga kalpataru pada larutan asam-basa disajikan pada Gambar 2 dan Tabel 1.

Warna ekstrak bunga kalpataru yang diuji pada larutan asam kuat (HCl 0,1 M) berwarna merah, asam lemah (CH_3COOH) berwarna merah muda, basa kuat (NaOH) berwarna hijau tua dan basa lemah (NH_4OH) berwarna hijau muda. Kemampuan berubah warna ekstrak bunga kalpataru pada kondisi asam dan basa tersebut dapat disebabkan oleh adanya antosianin. Antosianin pada pH asam berwarna merah atau ungu, sedangkan pada pH basa berwarna hijau atau kuning (Cevallos-casals & Cisneros-zevallos, 2004). Antosianin

adalah senyawa yang bersifat amfoter yaitu memiliki kemampuan untuk bereaksi baik dengan asam maupun dengan basa (Yudiono, 2011).

Antosianin dapat memiliki warna yang berbeda-beda, tergantung pada jumlah proton dilepas yang tetap melekat pada molekulnya. Antosianin merupakan asam organik lemah, sesuai dengan teori asam basa Lewis, asam adalah senyawa yang bertindak sebagai donor proton, dan bila telah melepaskan protonnya maka akan menjadi basa konjugasi. Antosianin adalah senyawa yang berdasarkan wujud asam basa konjugatnya akan menyerap dan memantulkan berbagai cahaya dengan panjang gelombang yang berbeda, sebagai akibatnya menyebabkan penampakan warna yang berbeda-beda pula (Santoso & Wahyu, 2015).

Gambar 2. Warna ekstrak indikator bunga kalpataru dalam larutan asam-basa.

Tabel 1. Hasil pengujian indikator ekstrak bunga kalpataru dalam larutan asam basa

Larutan	Warna Larutan Ekstrak Bunga Kalpataru
Sampel	Kuning Kecoklatan
HCl 0.1 M	Merah
NaOH 0.1 M	Hijau Tua
CH_3COOH 0.1 M	Merah Muda
NH_4OH 0.1 M	Hijau Muda

Pengujian Ekstrak Indikator Bunga Kalpataru pada Larutan Asam Basa

Larutan buffer adalah larutan yang memiliki kemampuan untuk mempertahankan nilai pH ketika sejumlah asam/basa ditambahkan kedalam larutan penyangga tersebut. Larutan penyangga tersusun atas asam lemah dan basa konjugatnya atau basa lemah dan asam konjugatnya. Pengujian ekstrak indikator bunga kalpataru pada larutan buffer 1-12

bertujuan untuk mengetahui trayek pH dari indikator tersebut dengan cara meneteskan ekstrak indikator bunga kalpataru pada larutan buffer 1-12. Penggunaan ekstrak bunga kalpataru yang memberikan perubahan warna dapat dijadikan acuan dalam indikator titrasi asam-basa.

Hasil pengujian ekstrak bunga kalpataru pada larutan buffer pH 1-12 disajikan pada Gambar 3 dan Tabel 2.

Gambar 3. Warna ekstrak indikator bunga kalpataru dalam larutan buffer pH 1-12.

Tabel 2. Hasil pengujian indikator ekstrak bunga kalpataru dalam larutan buffer pH 1-12

Larutan Buffer	Warna Larutan Ekstrak Bunga Kalpataru
pH 1	Merah
pH 2	Merah Muda
pH 3	Merah Muda
pH 4	Merah Muda
pH 5	Tidak Berwarna
pH 6	Tidak Berwarna
pH 7	Tidak Berwarna
pH 8	Tidak Berwarna
pH 9	Hijau Kekuningan
pH 10	Hijau Kekuningan
pH 11	Hijau Tua
pH 12	Hijau Tua

Antosianin dalam strukturnya mengandung kation flavilium, dapat terjadi perubahan warna karena terjadinya perubahan bentuk struktur dengan mengalami kesetimbangan membentuk senyawa anhidrobase yang disebabkan oleh pengaruh derajat keasaman (pH) (Yazid & Munir, 2018). Bentuk kesetimbangan dan perubahan struktur dari senyawa antosianin pada berbagai kondisi pH dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Kesetimbangan antosianin dalam larutan (Rein, 2005)

Antosianin didalam larutan terdapat empat bentuk kesetimbangan yaitu kation flavilium, basa quinoidal, karbinol (*pseudobase*) dan kalkon (Bakowska-Barzak, 2005) Di bawah pH rendah,

antosianin berada dalam bentuk kation flavilium merah. Saat pH dinaikkan (>5), akan mempercepat kehilangan proton sehingga membentuk basa quinoidal yang cenderung menjadi biru atau ungu, selain itu kenaikan pH menyebabkan hidrasi kation flavilium untuk membentuk karbinol atau kalkon yang tidak berwarna (Rein, 2005).

Pengujian pada Titrasi Asam Basa

Titrasi Asam Kuat dan Basa Kuat

Data hasil penelitian titrasi asam kuat (HCl 0.1 M) dan basa kuat (NaOH 0.1 M) disajikan pada Tabel 3 dan 4.

Berdasarkan hasil penelitian penggunaan ekstrak indikator bunga kalpataru titik akhir titrasi yang diperoleh pada penambahan 20 mL NaOH 0.1 M dengan pH rata-rata 8.73 dan perubahan warna yang terjadi dari merah muda menjadi tidak berwarna pada titik akhir titrasi. Indikator pembanding yang digunakan yaitu indikator fenolftalein, titik akhir titrasi yang diperoleh pada penambahan 19.9 mL NaOH 0.1 M dengan pH rata-rata 8.78 dan perubahan warna yang terjadi dari tidak berwarna menjadi berwarna ungu.

Hasil dari penggunaan indikator ekstrak bunga kalpataru dan indikator fenolftalein sebagai pembanding disajikan pada kurva yang terdapat pada Gambar 5.

Gambar 5. Kurva titrasi asam kuat dan basa kuat. (■ ekstrak bunga kalpataru, ◆ indikator fenolftalein)

Tabel 3. Data hasil titrasi 20 mL HCl 0.1 M dan NaOH 0.1 M dengan indikator ekstrak bunga kalpataru

No.	Volume NaOH (mL)	Titrasi pH ke			pH rata-rata	Perubahan warna
		1	2	3		
1.	0	1.01	1.01	1.02	1.01	Merah Muda
2.	2	1.09	1.08	1.09	1.09	Merah Muda
3.	4	1.18	1.17	1.16	1.17	Merah Muda
4.	6	1.25	1.27	1.26	1.26	Merah Muda
5.	8	1.36	1.38	1.37	1.37	Merah Muda
6.	10	1.48	1.48	1.48	1.48	Merah Muda
7.	12	1.61	1.60	1.59	1.60	Merah Muda
8.	14	1.76	1.73	1.78	1.76	Merah Muda
9.	16	1.96	1.94	1.94	1.95	Merah Muda
10.	18	2.25	2.26	2.27	2.26	Merah Muda
11.	20	8.70	8.73	8.76	8.73	Tidak berwarna
12.	22	11.66	11.64	11.68	11.66	Tidak berwarna

Tabel 4. Data hasil titrasi 20 mL HCl 0.1 M dan NaOH 0.1 M dengan indikator fenolftalein

No.	Volume NaOH (mL)	Titrasi pH ke			pH rata-rata	Perubahan warna
		1	2	3		
1.	0	1.02	1.02	1.03	1.02	Tidak berwarna
2.	2	1.07	1.09	1.08	1.08	Tidak berwarna
3.	4	1.19	1.18	1.17	1.18	Tidak berwarna
4.	6	1.26	1.25	1.25	1.25	Tidak berwarna
5.	8	1.36	1.38	1.37	1.37	Tidak berwarna
6.	10	1.49	1.47	1.50	1.49	Tidak berwarna
7.	12	1.61	1.61	1.60	1.61	Tidak berwarna
8.	14	1.78	1.78	1.75	1.77	Tidak berwarna
9.	16	1.98	1.96	1.93	1.96	Tidak berwarna
10.	18	2.30	2.29	2.27	2.29	Tidak berwarna
11.	19.9	8.78	8.77	8.79	8.78	Ungu
12.	20	9.20	9.21	9.19	9.20	Ungu
13.	22	11.68	11.69	11.67	11.68	Ungu

Kurva titrasi asam kuat dan basa kuat yang menggunakan ekstrak bunga kalpataru sebagai indikator dengan indikator fenolftalein sebagai pembanding, bahwa pada penambahan larutan NaOH 0.1 M dari volume 0-22 mL, kedua garis kurva tidak jauh berbeda dan cenderung berimpitan menunjukkan bahwa nilai pH yang diperoleh dari kedua indikator tersebut tidak jauh berbeda. Hal ini

mengindikasikan bahwa penggunaan indikator ekstrak bunga kalpataru dapat digunakan untuk titrasi asam kuat dan basa kuat.

Titration Asam Lemah dan Basa Kuat

Data hasil penelitian titrasi asam lemah (CH_3COOH 0.101 M) dan basa kuat (NaOH 0.1 M) dapat dilihat pada Tabel 5 dan 6.

Tabel 5. Data hasil titrasi 20 mL CH_3COOH 0.1 M dan NaOH 0.1 M dengan indikator ekstrak bunga kalpataru

No.	Volume NaOH (mL)	Titrasi pH ke			pH rata-rata	Perubahan warna
		1	2	3		
1.	0	2.86	2.86	2.88	2.87	Merah Muda
2.	2	3.77	3.78	3.76	3.77	Tidak berwarna
3.	4	4.14	4.15	4.16	4.15	Tidak berwarna
4.	6	4.38	4.36	4.38	4.37	Tidak berwarna
5.	8	4.55	4.57	4.56	4.56	Tidak berwarna
6.	10	4.74	4.72	4.76	4.74	Tidak berwarna
7.	12	4.90	4.91	4.91	4.91	Tidak berwarna
8.	14	5.08	5.10	5.09	5.09	Tidak berwarna
9.	16	5.34	5.36	5.35	5.35	Tidak berwarna
10.	18	5.67	5.68	5.66	5.67	Tidak berwarna
11.	20	6.75	6.74	6.74	6.74	Tidak berwarna
12.	20.2	9.10	9.09	9.08	9.09	Kuning
13.	22	11.63	11.64	11.62	11.63	Kuning

Berdasarkan hasil penelitian penggunaan ekstrak indikator bunga kalpataru titik akhir titrasi yang diperoleh pada penambahan 20.2 mL NaOH 0.1 M dengan pH rata-rata 9.09 dan perubahan warna yang terjadi dari merah muda menjadi kuning pada titik akhir titrasi. Indikator pembanding yang digunakan yaitu indikator fenolftalein, titik akhir

titrasi yang diperoleh pada penambahan 20.1 mL NaOH 0.1 M dengan pH rata-rata 9.15 dan perubahan warna yang terjadi dari tidak berwarna menjadi berwarna ungu. Hasil dari penggunaan indikator ekstrak bunga kalpataru dan indikator fenolftalein sebagai pembanding dapat dilihat pada kurva yang terdapat pada Gambar 6.

Tabel 6. Data hasil titrasi 20 mL CH_3COOH 0.1 M dan NaOH 0.1 M dengan indikator fenolftalein

No.	Volume NaOH (mL)	Titrasi pH ke			pH rata-rata	Perubahan warna
		1	2	3		
1.	0	2.84	2.89	2.80	2.84	Tidak berwarna
2.	2	3.79	3.78	3.75	3.77	Tidak berwarna
3.	4	4.13	4.15	4.15	4.14	Tidak berwarna
4.	6	4.39	4.38	4.38	4.38	Tidak berwarna
5.	8	4.58	4.58	4.60	4.59	Tidak berwarna
6.	10	4.74	4.78	4.76	4.76	Tidak berwarna
7.	12	4.92	4.90	4.94	4.91	Tidak berwarna
8.	14	5.11	5.09	5.10	5.10	Tidak berwarna
9.	16	5.36	5.38	5.36	5.37	Tidak berwarna
10.	18	5.68	5.69	5.68	5.68	Tidak berwarna
11.	20	6.76	6.73	6.70	6.73	Tidak berwarna
12.	20.1	9.13	9.16	9.17	9.15	Ungu
13.	22	11.63	11.69	11.65	11.66	Ungu

Gambar 6. Kurva titrasi asam lemah dan basa kuat (■ ekstrak bunga kalpataru, ◆ indikator fenolftalein)

Kurva titrasi asam lemah dan basa kuat yang menggunakan ekstrak bunga kalpataru sebagai indikator dengan indikator fenolftalein sebagai pembanding, bahwa pada penambahan larutan NaOH 0.1 M dari volume 0-22 mL, kedua garis kurva tidak jauh berbeda dan cenderung berimpitan yang menunjukkan bahwa nilai pH yang diperoleh dari kedua indikator tersebut tidak jauh berbeda pula. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan indikator ekstrak bunga kalpataru dapat digunakan untuk titrasi asam lemah dan basa kuat.

Indikator fenolftalein merupakan indikator yang sering digunakan dalam titrasi asam basa. Fenolftalein memberikan perubahan warna dari tak berwarna dalam larutan asam menjadi merah muda atau ungu dalam larutan basa. Secara teori rentang pH perubahan indikator fenolftalein berada pada kisaran 8.0-9.60 (Day & Underwood, 2002). Hal tersebut membuktikan bahwa rentang pH perubahan warna ekstrak bunga kalpataru masih berada pada rentang perubahan pH indikator fenolftalein.

Titrasi Basa Lemah dan Asam Kuat

Data hasil penelitian titrasi basa lemah (NH_4OH 0.1 M) dan asam kuat (HCl 0.1 M) dapat dilihat pada Tabel 7 dan 8.

Berdasarkan hasil penelitian penggunaan ekstrak indikator bunga kalpataru titik akhir titrasi yang diperoleh pada penambahan 20 mL HCl 0.1 M dengan pH rata-rata 3.62 dan perubahan warna yang terjadi dari kuning menjadi orange pada titik akhir

titrasi. Indikator pembanding yang digunakan yaitu indikator metil orange, titik akhir titrasi yang diperoleh pada penambahan 19.9 mL HCl 0.1 M dengan pH rata-rata 3.68 dan perubahan warna yang terjadi dari kuning menjadi orange. Secara teori rentang pH indikator metil orange berada pada kisaran 3.1-4.4 (Day & Underwood, 2002).

Hal tersebut membuktikan bahwa rentang pH perubahan warna ekstrak bunga kalpataru masih berada pada rentang perubahan pH indikator metil orange. Hasil dari penggunaan indikator ekstrak bunga kalpataru dan indikator metil orange sebagai pembanding dapat dilihat pada kurva yang terdapat pada Gambar 7.

Kurva titrasi basa lemah dan asam kuat yang menggunakan ekstrak bunga kalpataru sebagai indikator dengan indikator metil orange sebagai pembanding, bahwa pada penambahan larutan HCl 0.1 M dari volume 0-22 mL, kedua garis kurva tidak jauh berbeda dan cenderung berimpitan yang menunjukkan bahwa nilai pH yang diperoleh dari kedua indikator tersebut tidak jauh berbeda pula. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan indikator ekstrak bunga kalpataru dapat digunakan untuk titrasi basa lemah dan asam kuat.

Senyawa senyawa organik yang dapat digunakan sebagai indikator dalam titrasi mempunyai karakteristik yaitu senyawa memberikan perubahan warna terhadap perubahan suasana pH larutan. Perubahan warna dapat terjadi melalui proses kesetimbangan bentuk molekul dan ion dari senyawa indikator tersebut (Nuryanti dkk., 2010).

Tabel 7. Data hasil titrasi 20 mL NH_4OH 0.1 M dan HCl 0.1 M dengan indikator ekstrak bunga kalpataru

No.	Volume HCl (mL)	Titrasi pH ke			pH rata-rata	Perubahan warna
		1	2	3		
1.	0	11.03	11.02	11.02	11.02	Kuning
2.	2	9.96	9.94	9.90	9.93	Kuning
3.	4	9.59	9.57	9.57	9.58	Kuning
4.	6	9.37	9.35	9.37	9.36	Kuning
5.	8	9.15	9.15	9.19	9.16	Kuning
6.	10	9.03	9.01	9.0	9.01	Kuning
7.	12	8.83	8.83	8.84	8.83	Kuning
8.	14	8.60	8.64	8.61	8.62	Kuning
9.	16	8.35	8.42	8.36	8.38	Kuning
10.	18	8.08	8.02	8.04	8.05	Kuning
11.	20	3.60	3.64	3.63	3.62	Orange
12.	22	2.29	2.32	2.32	2.31	Orange

Gambar 7. Kurva titrasi basa lemah dan asam kuat
(—■— ekstrak bunga kalpataru, —●— indikator metil orange)

Tabel 8. Data hasil titrasi 20 mL NH_4OH 0.1 M dan HCl 0.1 M dengan indikator metil orange

No.	Volume HCl (mL)	Titrasi ke pH ke			pH rata-rata	Perubahan warna
		1	2	3		
1.	0	11.09	11.08	11.06	11.08	Kuning
2.	2	9.98	9.90	9.90	9.93	Kuning
3.	4	9.57	9.54	9.59	9.57	Kuning
4.	6	9.34	9.35	9.33	9.34	Kuning
5.	8	9.17	9.19	9.14	9.17	Kuning
6.	10	9.05	9.06	9.00	9.04	Kuning
7.	12	8.85	8.85	8.80	8.83	Kuning
8.	14	8.60	8.63	8.58	8.60	Kuning
9.	16	8.33	8.38	8.34	8.35	Kuning
10.	18	8.06	8.04	8.03	8.04	Kuning
11.	19.9	3.69	3.68	3.66	3.68	Orange
12.	20	3.10	3.11	3.11	3.11	Merah
13.	22	2.30	2.31	2.32	2.31	Merah

Kesimpulan

Ekstrak bunga kalpataru (*Hura crepitans* Linn) dapat digunakan sebagai indikator asam-basa alternatif dan berdasarkan data kurva titrasi yang diperoleh jenis titrasi asam-basa yang tepat digunakan pada ekstrak bunga kalpataru adalah pada titrasi asam kuat-basa kuat dan asam lemah-basa kuat sebagai alternatif pengganti indikator fenoltalein sedangkan pada titrasi basa lemah-asam kuat baik digunakan untuk pengganti indikator metil orange.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian studi.

Referensi

Agustiani, W. (2015). *Kandungan fitokimia kalpataru (Hura crepitans Linn) sebagai rekomendasi jenis tanaman hutan kota berkhasiat obat*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Bogor: Institut Pertanian Bogor.

Bakowska-Barzak, A. (2005). Acylated anthocyanins as stable, natural food colorants - A review. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*, 14(2), 107–115.

Bridgers, E. N., Chinn, M. S., & Truong, V. (2010). Extraction of anthocyanins from industrial purple-fleshed sweetpotatoes and enzymatic hydrolysis of residues for fermentable sugars. *Industrial Crops & Products*, 32(3), 613–620.

Cevallos-casals, A., & Cisneros-zevallos, L. (2004). Food chemistry stability of anthocyanin-based aqueous extracts of andean purple corn and red-fleshed sweet potato compared to synthetic and natural colorants. *Food Chemistry*, 86(1), 69–77.

Day, R. A., & Underwood, A. L. (2002). *Analisis kimia kuantitatif*. Jakarta: Erlangga

Dewi, J. R., Estiasih, T., & Murtini, S. (2002). Aktivitas antioksidan dedak sorgum lokal varietas coklat (sorghum bicolor) hasil ekstraksi berbagai pelarut. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(3), 188–197.

- Fessenden, R. J., & Fessenden, J. S. (1999). *Kimia organik jilid 2*. Jakarta: Erlangga
- Harbone, F. G. (1987). *Metode fitokimia*. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Indira, C. (2015). Pembuatan indikator asam basa karamunting. *Kaunia*, 11(1), 1–10.
- Kiswandono, A. A. (2011). Skrining senyawa kimia dan pengaruh metode maserasi dan refluks pada biji kelor (*moringa oleifera*, lamk) terhadap rendemen ekstrak yang dihasilkan. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 1(2), 126–134.
- Lestari, P. (2016). Kertas indikator bunga belimbing wuluh (*averrhoa bilimbi* l) untuk uji larutan asam basa. *Jurnal Pendidikan Madrasah*, 1(1), 69–84.
- Moss, B. W. (2002). Colour in food. D. B Macdougall (ed), *The chemistry of food colour* (pp 145 - 178). Washington: CRC Press.
- Nuryanti, S., Matsjeh, S., Anwar, C., & Raharjo, T. J. (2010). Indikator titrasi asam-basa dari ekstrak bunga sepatu (*hibiscus rosa sinensis* l). *Agritech*, 30(3), 178–183.
- Perry, R. H. (1999). *Perry's chemical engineer's handbook (7th ed.)*. New York: McGraw-Hill Company.
- Priska, M., Peni, N., Carvallo, L., & Ngapa, Y. D. (2018). Review : Antosianin dan pemanfaatannya. *E-Journal of Applied Chemistry*, 6(2), 79–97.
- Putri, N. K. M., Gunawan, I. W. G., & Suarsa, I. W. (2015). Aktivitas antioksidan antosianin dalam ekstrak etanol kulit buah naga super merah (*hylocereus costaricensis*) dan analisis kadar totalnya. *Jurnal Kimia*, 9(2), 243-251.
- Ramdani, D., Marjuki, & Chuzaemi, S. (2017). Pengaruh perbedaan jenis pelarut dalam proses ekstraksi buah mengkudu (*morinda citrifolia* l.) pada pakan terhadap viabilitas protozoa dan produksi gas in-vitro. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*, 27(2), 54–62.
- Rein, M. (2005). *Copigmentation reactions and color stability of berry anthocyanin*. Disertasi Tidak Diterbitkan. Finlandia: University of Helsinki.
- Richana, N. (2009). *Ubi kayu dan ubu jalar*. Bogor: Nuansa Cendikia
- Romadanu., Rachmawati, S. H., & Lestari, S. D. (2014). Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak bunga lotus (*nelumbo nucifera*). *Fistech*, 3(1), 1-7.
- Santoso, B., & Wahyu, E. S. M. (2015). Penapisan zat warna alam golongan anthocyanin dari tanaman sekitar sebagai indikator asam basa. *Jurnal Fluida*, 11(2), 1–8.
- Supiyanti, W., Wulansari, E. D., & Kusnita, L. (2010). Uji aktivitas antiosidan dan penentuan kandungan antosianin total kulit buah manggis (*garcinia mangostana* l). *Majalah Obat Tradisional*, 15(2), 64–70.
- Susanti, & Bachmid, F. (2016). Perbandingan metode ekstraksi maserasi dan refluks terhadap kadar fenolik dari ekstrak tongkol jagung (*zea mays* l.). *Jurnal Konversi*, 5(2), 87–93.
- Tensiska, Sukarminah, E., & Natalia, D. (2007). Ekstraksi pewarna alami dari buah arben (*rubus idaeus* linn) dan aplikasi pada sistem pangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 18(1), 25–31.
- Yazid, E. A., & Munir, M. M. (2018). Potensi antosianin dari ekstrak bunga rosella (*hibiscus sabdariffa* l) sebagai alternatif indikator titrasi asam basa. *Jurnal Sains*, 8(15), 1-7.
- Yudiono, K. (2011). Ekstraksi antosianin dari ubi jalar ungu (*ipomoea batatas* cv ayamurasaki) dengan teknik ekstraksi subcritical water. *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(1), 1–30.