

EKSTRAK BIJI KESUMBA KELING (*Bixa orellana* L.) SEBAGAI UJI INDIKATOR ALTERNATIF TITRASI ASAM BASA

Khairunnisa¹, Safridha Kemala Putri², Erlinawati³

^{1,2,3}Poltekkes Kemenkes Aceh

e-mail: safridhakemalaputri@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman yang dapat menghasilkan warna salah satunya kesumba keling dengan nama latin (*Bixa orellana* L.). Sebagai pewarna alami, pigmen ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) memiliki kandungan bixin dan norbixin yang diduga dapat berubah warna pada suasana asam basa, oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) dapat dijadikan sebagai indikator alternatif pada titrasi asam basa. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Sampel dalam penelitian ini adalah biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.). Dari hasil penelitian diketahui bahwa ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) mengalami perubahan warna yang tidak terlihat jelas pada suasana asam maupun basa karena perubahan warna terlalu tipis sehingga sulit untuk menentukan titik akhir titrasi. Maka dapat disimpulkan ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) tidak dapat digunakan sebagai pengganti indikator alami pada titrasi asam basa.

Kata kunci: Kesumba keling, Indikator, Titrasi Asam Basa

ABSTRACT

One of the plants that can produce color is kesumba rivet with the Latin name (*Bixa orellana* L.). As a natural dye, the pigment of kesumba keling (*Bixa orellana* L.) seed extract contains bixin and norbixin which are thought to change color in acid-base conditions, therefore this research aims to find out whether kesumba keling (*Bixa orellana* L.) seed extract can used as an alternative indicator in acid-base titrations. This research is using experimental method. The sample in this study was kesumba keling seeds (*Bixa orellana* L.). From the research results, it is known that kesumba keling seed extract (*Bixa orellana* L.) experiences color changes that are not clearly visible in acidic or alkaline conditions because the color change is too slight so it is difficult to determine the end point of the titration. So it can be concluded that kesumba keling (*Bixa orellana* L.) seed extract cannot be used as a substitute for natural indicators in acid-base titrations.

Keywords: Rivets, Indicators, Acid Base Titration

PENDAHULUAN

Setiap tumbuhan merupakan sumber zat warna alami karena mengandung pigmen alam. Potensi sumber zat pewarna alami ditentukan oleh intensitas warna yang dihasilkan serta bergantung pada jenis zat warna yang ada dalam tanaman tersebut. Zat warna alam telah direkomendasikan sebagai pewarna yang ramah baik bagi lingkungan maupun kesehatan karena kandungan komponen alamnya mempunyai nilai beban pencemaran yang relatif rendah, mudah terdegradasi secara biologis dan tidak beracun (Rungruangkitkrai & Mongkholrattanasi, 2012).

Pemanfaatan pewarna alami pada saat ini sangat penting untuk mengurangi pemakaian warna sintetis yang sangat berbahaya bagi tubuh. Selain sebagai pewarna alami, terdapat manfaat lainnya yang terkandung seperti zat antioksidan yang mampu memberikan efek ganda pemanfaatan tanaman tersebut (Rosamah, Ramadan & Kusuma, 2012).

Tanaman yang dapat menghasilkan warna salah satunya kesumba keling dengan nama latin (*Bixa orellana* L.) yang termasuk suku Bixaceae (Dalimartha, 2009 & Anonim, 2010 dalam Zahniar, 2011). Biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) memiliki kandungan bixin dan norbixin, pigmen ini telah dimanfaatkan sebagai pewarna makanan, obat, kosmetik dan tekstil dibanyak negara (Purwaningsih, 2013).

Hampir semua tumbuhan yang menghasilkan warna dapat digunakan sebagai indikator pada 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. Perubahan pH dalam suasana asam maupun basa tergantung pada zat warna yang ditambahnya (Achmadi, 2008). Hal ini sangat diperlukan dalam penentuan titik akhir titrasi asam basa yang ditunjukkan dengan perubahan warna zat tersebut. Titrasi asidimetri menggunakan larutan standar asam (HCl/H₂SO₄) dan menggunakan Methyl Orange sebagai indikator dengan titik akhir titrasi dari warna kuning-merah orange pH 3,2-4,4 dan titrasi Alkalimetri menggunakan larutan standar basa (NaOH) dan menggunakan Phenolphthalein sebagai indikator dengan titik akhir titrasi dari warna bening ke merah muda pH 8,2-10,0 (Barsasella, 2012).

Indikator asam basa adalah zat yang warnanya bergantung pada pH larutan yang ditambahnya (Achmadi, 2008). Prinsip indikator adalah bahan yang memberikan warna berbeda pada lingkungan asam dan basa. Indikator memberikan kisaran/trayek perubahan pH. Trayek perubahan warna merupakan batasan pH dimana terjadi perubahan warna indikator (Barsasella, 2012).

Methyl Orange dan Phenolphthalein merupakan pewarna sintesis yang memiliki beberapa kelemahan seperti ketersediaan, polusi kimia dan biaya produksi yang mahal (Khairunnisa, Khairuddin & Puspitasari, 2017). Sedangkan pewarna alami merupakan alternatif pewarna yang tidak toksik, mudah didapatkan, mudah terdegrasi dan ramah lingkungan (Yernisa dkk, 2013 dalam Khairunnisa dkk, 2017).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, karena eksperimen ini belum atau tidak memiliki ciri-ciri rancangan eksperimen yang sesungguhnya (Notoatmodjo, 2018). Pada penelitian ini ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) diuji sebagai indikator alternatif pada titrasi asam basa

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Setelah dilakukan penelitian analisa ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) sebagai indikator alternatif pada titrasi asam basa diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1: Hasil Titrasi Asam Kuat (HCl) dengan Standar Basa Kuat (NaOH) Menggunakan Indikator Phenolphthalein dan Ekstrak Biji Kesumba Keling (*Bixa orellana* L.)

| No | Indikator | Titik Akhir Titrasi | | | | Perubahan Warna & pH Pada Suasana Asam-Basa |
|----|---|---------------------|--------|--------|-----------|---|
| | | Volume (ml) | | | | |
| | | I | II | III | Rata-rata | |
| 1. | Phenolphthalein | 8,8 ml | - | - | 8,8 ml | Bening (pH 1) – merah muda (pH 8) |
| 2. | Kesumba Keling (<i>Bixa orellana</i> L.) | 8,7 ml | 6,5 ml | 7,2 ml | 7,5 ml | Kuning tipis (pH 1)-kuning (pH 8) |

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa titrasi asam kuat (HCl) dengan standar basa kuat (NaOH) menggunakan indikator phenolphtalein, pada suasana asam berwarna bening dengan pH 1 dan pada suasana basa berwarna merah muda dengan pH 8 dan hasil titrasi rata-rata 8,8 ml. Sedangkan titrasi asam kuat (HCl) dan basa kuat (NaOH) menggunakan ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) pada suasana asam berwarna kuning tipis dengan pH 1 sedangkan pada suasana basa berwarna kuning dengan pH 8. Pada percobaan ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) sebagai indikator alternatif pada titrasi asam basa, dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Hasil titrasi rata-rata adalah 7,5 ml.

Tabel 2: Hasil Titrasi Asam Lemah (CH_3COOH) dengan Standar Basa Kuat (NaOH) menggunakan Indikator Phenolphtalein dan Ekstrak Biji Kesumba Keling (*Bixa orellana* L.)

| No | Indikator | Titik Akhir Titrasi | | | | Perubahan Warna & pH Pada Suasana Asam-Basa |
|----|---|---------------------|--------|--------|-----------|---|
| | | Volume (ml) | | | | |
| | | I | II | III | Rata-rata | |
| 1. | Phenolphtalein | 3,4 ml | - | - | 3,4 ml | Bening (pH 3) – merah muda (pH 5) |
| 2. | Kesumba Keling (<i>Bixa orellana</i> L.) | 7,7 ml | 6,6 ml | 7,7 ml | 7,3 ml | Kuning (pH 3)- orange (pH 5) |

Pada tabel 2 titrasi asam lemah (CH_3COOH) dengan standar basa kuat (NaOH) menggunakan indikator phenolphtalein, pada suasana asam berwarna bening dengan pH 3 dan pada suasana basa berwarna merah muda dengan pH 5 dan hasil titrasi rata-rata 3,4 ml. Sedangkan titrasi asam lemah dan basa kuat menggunakan ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) pada suasana asam berwarna kuning pH 3 dan pada suasana basa berwarna orange dengan pH 5 dan hasil titrasi rata-rata 7,3 ml.

Tabel 3: Hasil Titrasi Basa Kuat (NaOH) dengan Standar Asam Kuat (CH_3COOH) menggunakan Indikator Methyl Orange dan Ekstrak Biji Kesumba Keling (*Bixa orellana* L.)

| No | Indikator | Titik Akhir Titrasi | | | | Perubahan Warna & pH Pada Suasana Asam-Basa |
|----|---|---------------------|---------|---------|-----------|---|
| | | Volume (ml) | | | | |
| | | I | II | III | Rata-rata | |
| 1. | Methyl Orange | 15,9 ml | - | - | 15,9 ml | Kuning (pH 13) – merah orange (pH 12) |
| 2. | Kesumba Keling (<i>Bixa orellana</i> L.) | 16,3 ml | 16,1 ml | 16,1 ml | 16,16 ml | Kuning (pH 13) – orange pH 12) |

Pada tabel 3 dapat dilihat titrasi basa kuat (NaOH) dengan standar asam kuat (CH_3COOH) menggunakan indikator methyl orange, pada suasana basa berwarna kuning dengan pH 13 dan pada suasana asam berwarna merah orange dengan pH 12 dan hasil titrasi rata-rata 15,9 ml. Sedangkan titrasi basa kuat dan asam kuat menggunakan ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) pada suasana basa berwarna kuning dengan pH 13 dan pada suasana asam berwarna orange dengan pH 12 dan hasil titrasi rata-rata 16,16 ml.

Tabel 4 : Hasil Titrasi Basa Lemah (NH_4OH) dengan Standar Asam Kuat (HCl) menggunakan Indikator Methyl Orange dan Ekstrak Biji Kesumba Keling (*Bixa orellana* L.)

| No | Indikator | Titik Akhir Titrasi | | | | Perubahan Warna & pH Pada Suasana Asam-Basa |
|----|---|---------------------|------|--------|-----------|---|
| | | Volume (ml) | | | | |
| | | I | II | III | Rata-rata | |
| 1. | Methyl Orange | 3,9 ml | - | - | 3,9 ml | Kuning (pH 9) – merah orange (pH 8) |
| 2. | Kesumba Keling (<i>Bixa orellana</i> L.) | 3,9 ml | 4 ml | 3,9 ml | 3,93 ml | Kuning (pH 9) – orange (pH 8) |

Pada tabel 4 hasil titrasi basa lemah (NH_4OH) dengan standar asam kuat (HCl) menggunakan indikator methyl orange, pada suasana basa berwarna kuning pH 9 dan pada suasana asam berwarna merah orange dengan pH 8 dan hasil titrasi rata-rata 3,9 ml. Sedangkan titrasi basa lemah dan asam kuat menggunakan ekstrak biji Kesumba keling (*Bixa orellana* L.) pada suasana basa berwarna kuning pH 9 dan pada suasana asam berwarna orange dengan pH 8 dan hasil titrasi rata-rata 3,93 ml.

Pembahasan

Indikator asam-basa adalah senyawa organik yang berubah warna sesuai dengan pH larutan. Indikator asam-basa biasanya merupakan asam atau basa lemah. Menurut Arrhenius, asam adalah suatu senyawa yang jika dilarutkan ke dalam air akan memberikan ion hidrogen (H^+) dalam suatu larutan sedangkan basa adalah senyawa yang jika dilarutkan ke dalam air akan memberikan ion hidroksida (OH^-) dalam suatu larutan.

Methyl orange dan phenolphthalein merupakan zat warna sintesis yang berguna untuk kepentingan analitik di Laboratorium. Methyl Orange memiliki jangkauan pH 3,1-4,4 dan Phenolphthalein memiliki trayek pH 8,3-10. Keduanya memiliki kelemahan seperti polusi kimia, biaya produksi yang mahal dan ketersediaan sehingga dilakukannya penelitian kesumba keling (*Bixa orellana* L.) sebagai indikator alternatif pada titrasi asam basa.

Pada tabel 1 dan 2 dapat dilihat bahwa selisih volume yang didapatkan sedikit jauh dan perubahan warna yang tidak terlihat jelas sehingga dapat dikatakan tidak ekuivalen. Oleh karena itu, ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) pada tirasi asam kuat (HCl) dengan standar basa kuat (NaOH) dan titrasi asam lemah (CH_3COOH) dengan standar basa kuat (NaOH) tidak dapat dijadikan sebagai indikator alternatif karena perubahan warna yang dihasilkan terlalu tipis sehingga sulit untuk dapat dibedakan pada saat terjadinya titik akhir titrasi. Sedangkan pada tabel 4.3 dapat dilihat bahwa kedua indikator memiliki selisih volume 0,26 ml. Pada tabel 4 didapatkan selisih diantara kedua indikator sangat tipis yaitu 0,03 ml. Pada tabel 3 dan 4, saat titik akhir titrasi penggunaan ekstrak biji Kesumba keling menunjukkan perubahan warna yang tidak jelas.

Menurut Day, R. A., & Underwood, A. L. (2002), perubahan warna pada indikator asam-basa karena sistem kromofornya diubah oleh reaksi asam-basa. Suatu zat yang dapat disebut sebagai indikator pada titrasi asam basa yaitu dapat bereaksi dengan larutan asam dan basa, dapat memberikan warna berbeda dalam suasana asam dan basa dan dapat terionisasi

dalam larutan tersebut. Perubahan warna pada ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) disebabkan adanya pigmen terkandung dalam biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) seperti bixin dan norbixin. Bixin maupun norbixin merupakan golongan pigmen karatenoid yang memberi warna merah pada biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.).

KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian analisa ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) sebagai indikator alternatif pada titrasi asam basa, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak biji kesumba keling (*Bixa orellana* L.) tidak dapat dijadikan sebagai indikator alternatif pada titrasi asam-basa.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmadi, S. S., & Amalia, S. (Eds.). (2008). *General chemistry principles and modern applications ninth edition*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Barsasella, D. (2012). *Kimia dasar*. Jakarta: CV. Trans Info Media.
- Dalimartha, S. (2009). *Atlas obat tumbuhan Indonesia*. Jilid 6. Jakarta. Pustaka Bunda.
- Day, R. A., & Underwood, A. L. (2002). *Analisis kimia kuantitatif*. Jakarta: Erlangga.
- Galinggem Sebagai Bahan Pewarna. (2010). Diakses pada tanggal 19 september 2011. Jakarta.
- Tim Eramedia. (2018). *Kamus pintar kimia*. Jakarta: Eramedia Publisher.
- Khairunnisa. Khairuddin., & Dwi, J.P. (2017). Kajian ekstrak etanol mahkota bunga ketepeng cina (*Cassia alata* L.) sebagai bioindikator asam basa, *Jurnal Riset Kimia*. Diakses pada tanggal 20 januari 2019.
- Latif, S.R., & Masdiana, T. (2013). Titrasi asam basa, (*Jurnal*). Universitas Muslim Indonesia. Diakses pada tanggal 17 Februari 2019.
- Mahatmanti, F.W., & Woro, S. (2013). Kajian termodinamika penyerapan zat warna meyhil orange (MO) dalam larutan air dalam kitosan, (*Jurnal*). Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang. Diakses pada tanggal 20 januari 2019.
- Notoadmojo, S (2018). *Metodologi penelitian kesehatan*. Jakarta: Hipokrates.
- Padmaningrum, R.T. (2006). Titrasi asidimetri. *Jurnal Jurusan Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Yogyakarta*. Diakses pada tanggal 13 february 2019.
- Pertanian Organik Departemen Pertanian. (2002). Diakses pada tanggal 19 mei 2019. Jakarta.
- Purwaningsih, D. (2013). Pemanfaatan biji tanaman kesumba (*Bixa orellana* L.) sebagai pewarna alami dan antioksidan (vitamin c) untuk pembuatan kue Bolu dari berbagai macam tepung, (*jurnal*). Jurusan Biologi, Fakultas dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

- Rahmawati, Siti, N., & Ratman. (2016). Indikator asam-basa dari bunga dadap merah (*Erythrina crista-galli* L.), (*Jurnal*). Pendidikan Kimia/FKIP. Diakses pada tanggal 20 januari 2019.
- Rungruangkitrai, N., & Mongkholrattanasri. (2012). Eco-friendly of textiles dyeing and printing with natural dyes. *RMUTP International Conference: Textiles & Fashion* July 3-4, Bangkok Thailand.
- Reysa, E. (2013). *Rahasia mengetahui makanan berbahaya*. Jakarta: Titik Media Publisher.
- Rosamah, E., Rico, R. & Irawan, W.K. (2018) Stabilitas warna biji tumbuhan annatto (*Bixa orellana* L.) sebagai bahan pewarna alami, *Jurnal Bioenergi dan Kimia Hasil Hutan*. Diakses tanggal 20 januari 2019.
- Sitepu, J.S.G. (2010) *Pengaruh variasi metode ekstraksi secara maserasi dan dengan alat soxhlet terhadap kandungan kurkuminoid dan minyak atsiri dalam Ekstrak etanolit kunyit (Curcuma domestica Val.)*, (Skripsi).
- Sugiono. (2011). *Metode penelitian pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D)*. Bandung: alfabeta.
- Sutara, K.P. (2003). Jenis tumbuhan sebagai pewarna alam pada beberapa perusahaan tenun di Gianyar Bali. *Jurnal Biologi*, Fakultas MIPA. Universitas Udayana. Kampus Bukit Jimbaran.
- Sediaan Galenik. (1986). Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Widjajanti, E., Regina, T. P., & Utomo, M.P. (2011). Adopsi zeolit terhadap pewarna azo metil merah dan metil jingga. *Prosiding seminar nasional penelitian, pendidikan dan penerapan MIPA*. Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Yazid, E.A., & Munir, M.M. (2018). *Potensi antosianin dari ekstrak bunga rosella (Hibiscus sabdariffa L.) Sebagai alternatif indikator titrasi asam basa*, (Skripsi).
- Yulfriansyah, A., & Korry, N. (2016). Pembuatan indikator bahan alami dari ekstrak kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) sebagai indikator alternatif asam basa berdasarkan variasi waktu, (*Jurnal*).
- Yernisa. Gumbira-Sa'id, E., & Syamsu, K. (2013). Aplikasi pewarna bubuk alami dari ekstrak biji pinang (*Areca catechu* L.) pada pewarnaan sabun transparan, *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*
- Zahniar. (2011). *Penggunaan serbuk zat warna biji kesumba keling (Bixa orellana L.) dalam formula sediaan pewarna rambut bentuk larutan*, (Skripsi).