



Pigmen Ubi Ubi Jalar Ungu dan Rimpang Kunyit: Indikator Ramah Lingkungan dan Murah untuk Eksperimen Titrasi Asam-Basa

Pigments of Purple Sweet Potato and Turmeric Rhizome: Eco-Friendly and Cheap Indicators for Acid-Base Titration Experiment

Maria Aloisia Uron Leba^{*1}, Sisilia Daeng Bakka Mau², Erli Grizca Boelan¹,
Maximus M. Taek³, Juvencio de Castro Ruas⁴, Yustina D. Lawung¹,
Adilson de Castro Ruas⁴, Aloisius Masan Kopon¹, Noemia A. Ruas⁵

- ¹ Programstudi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Katolik Widya Mandira, Kupang, Indonesia
- ² Programstudi Ilmu Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira, Kupang, Indonesia
- ³ Programstudi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Katolik Widya Mandira, Kupang, Indonesia
- ⁴ Departemen Kimia, Universitas Nasional Timor Lorosae, Dili, Timor Leste
- ⁵ Departemen Farmasi, Universitas Nasional Timor Lorosae, Dili, Timor Leste

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji karakter pigmen ubi jalar ungu (PUUJU) dan pigmen rimpang kunyit (PRK) pada larutan uji dan penggunaannya sebagai indikator titrasi asam basa dibandingkan dengan indikator fenoltalein. PRK diekstraksi dengan pelarut etanol sedangkan PUUJU diekstraksi dengan pelarut etanol dalam suasana asam. PUUJU dan PRK diuji karakter perubahan warnanya dan digunakan sebagai indikator titrasi HCl-NaOH dan CH₃COOH-NaOH. Hasil penelitian menunjukkan PUUJU berwarna merah pada pH 1, pink pada pH 2-6, ungu pada pH 7, biru pada pH 8-9, hijau pada pH 10-11 dan kuning pada pH 12-14. PRK menunjukkan warna kuning pada pH 1-7, merah bata pudar pada pH 8 dan semakin pekat seiring naiknya nilai pH larutan. Kedua pigmen ini mampu menunjukkan perubahan warna yang jelas pada titik akhir titrasi layaknya indikator fenoltalein. Diperoleh konsentrasi HCl pada titrasi menggunakan indikator PP, PUUJU dan PRK berturut-turut adalah 0,1031 M, 0,1045 M dan 0,1025 M sedangkan konsentrasi CH₃COOH berturut-turut adalah 0,0876 M, 0,0869 M dan 0,0853 M. Berdasarkan data-data ini, PUUJU dan PRK dapat digunakan sebagai indikator titrasi HCl-NaOH dan CH₃COOH-NaOH dalam praktikum kimia di kelas.

ABSTRACT

The aim of this research was to examine the characteristic of purple sweet potato tuber pigment (PSPTP) and turmeric rhizome pigment (TRP) in test solution and used as acid-base titration indicators compared to the phenolphthalein (PP). TRP is extracted with ethanol solvent while PUUJU is extracted with ethanol solvent under acidic conditions. PSPTP and TRP were tested for color change characteristics and used as indicators for HCl-NaOH and CH₃COOH-NaOH titrations. The research results show that PSPTP is red at pH 1, pink at pH 2-6, purple at pH 7, blue at pH 8-9, green at pH 10-11 and yellow at pH 12-14. TRP shows a yellow color at pH 1-7, fades brick red at pH 8 and becomes more intense as the pH value of the solution increases. These two pigments were able to show clear color changes at the end point of the titration like the PP. The HCl concentrations obtained in the titration using the PP, PSPTP and TRP were 0.1031 M, 0.1045 M and 0.1025 M respectively, while the CH₃COOH concentrations were 0.0876 M, 0.0869 M and 0.0853 respectively. Based on these data, PSPTP and TRP can be used as indicators for HCl-NaOH and CH₃COOH-NaOH titrations in chemistry experiment.

Kata kunci/keyword: Volumetri, pigmen alami, ubi jalar ungu, kunyit, volumetry, natural pigment, purple sweet potato, turmeric rhizome.

INFO ARTIKEL

Received: 08 Oct 2023;

Revised: 01 Dec 2023;

Accepted: 09 Dec 2023

* corresponding author: mariaaloisiauronleba@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.22437/jisic.v15i2.28648>

PENDAHULUAN

Pada prinsipnya, volumetri merupakan metode analisis untuk menentukan kadar suatu analit dengan cara mengukur volume zat-zat yang terlibat dalam reaksi. Volumetri atau titrimetri atau dalam praktiknya disebut titrasi merupakan metode analisis konvensional, akan tetapi masih menjadi topik yang wajib dipelajari baik ditingkat sekolah menengah atas (SMA) maupun perguruan tinggi hingga saat ini (Dutta & Priyanka, 2022; Jenimat et al., 2023; Pattarapongdilok et al., 2021; Yun & D., 2023). Penerapan metode ini telah memberikan kontribusi yang besar bagi perkembangan ilmu kimia dan industri kimia (Ahumada Forigua & Meija, 2019). Analisis secara titrasi didasarkan pada reaksi yang terjadi sehingga dikenal ada titrasi asam-basa, titrasi redoks, titrasi pengendapan dan titrasi pembentukan kompleks.

Titrasi asam-basa merupakan metode analisis untuk menentukan kadar/konsentrasi asam atau basa dengan larutan standar basa atau asam. Dalam analisis ini dibutuhkan indikator (Kejla et al., 2022), senyawa kimia yang berperan memberikan indikasi bahwa titik ekuivalen telah terlewati. Titik ekuivalen tidak dapat diamati secara visual. Titik ekuivalen merupakan keadaan dimana jumlah mol asam sama dengan jumlah mol basa atau semua asam telah dinetralkan oleh sejumlah basa. Ketika salah satu zat (asam atau basa) telah ada secara berlebih, indikator mengalami perubahan warna sehingga proses titrasi harus segera dihentikan dan disebut titik akhir titrasi (Salvatore & Salvatore, 2014). Titik akhir titrasi harus dipilih sedekat mungkin

dengan titik ekuivalen (Pattarapongdilok et al., 2021).

Pada jenjang SMA, titrasi asam-basa menjadi topik yang wajib dipelajari oleh siswa kelas XI semester genap. Melalui eksperimen titrasi asam-basa, keterampilan dasar laboratorium diantaranya memipet, memindahkan larutan, menggunakan buret dan membaca skala buret dengan benar dapat dilatih dan dikembangkan (Jacobsen, 2023; Mudhakiyah et al., 2022). Keterampilan ini sangat diperlukan dalam pekerjaan di laboratorium industri, kesehatan, lingkungan maupun laboratorium kimia (Mudhakiyah et al., 2022). Fakta yang terjadi di sekolah khususnya di daerah-daerah wilayah Nusa Tenggara Timur (NTT), praktikum titrasi asam basa tidak dipraktikkan. Titrasi asam basa hanya diajarkan secara teori dikarenakan akses laboratorium untuk kegiatan ini tidak tersedia (Hayon et al., 2023), salah satunya adalah indikator (Anu et al., 2022; Bria et al., 2021a). Dengan demikian keterampilan dasar laboratorium yang seharusnya dimiliki siswa tidak dapat tercapai.

Dalam praktikum titrasi asam-basa, indikator yang secara luas digunakan dalam adalah fenolftalin, metil oranye atau metil merah. Semua indikator ini adalah indikator sintetik, harganya mahal, tidak ramah lingkungan, beracun (Kapilraj et al., 2019) dan sulit dijangkau di daerah-daerah wilayah NTT. Di sisi lain ada berbagai pigmen tumbuhan yang dapat dimanfaatkan sebagai indikator diantaranya PUUJU dan PRK. Ubi jalar ungu (UUJU) merupakan salah satu pigmen alami yang mengandung antosianin (Hoa et al., 2023), salah satu senyawa golongan flavonoid

(Sohany et al., 2021; Wu et al., 2023). Senyawa ini mampu memperlihatkan perubahan warna yang khas dan unik pada rentang pH tertentu (Mahmudatussa'adah et al., 2014; Nhut Pham et al., 2019). Dengan demikian PUUJU dapat dimanfaatkan sebagai indikator karena mampu menunjukkan perubahan warna yang jelas dan bervariasi (Leba et al., 2023). Rimpang kunyit (RK) merupakan sumber utama kurkumin, salah satu pigmen kuning alami. PRK juga mampu menunjukkan perubahan warna pada rentang pH tertentu (Leba et al., 2022). UUJU dan RK dibudidayakan dan tersebar di seluruh pelosok wilayah NTT. Untuk penggunaannya sebagai indikator, kedua pigmen ini diperoleh dengan cara serbuk UUJU dan RK dimaserasi dengan pelarut etanol *grade* medis maupun *grade* analisis (Jenimat et al., 2023; Kopon et al., 2022). Dengan demikian kedua pigmen ini berpotensi untuk diproduksi sebagai indikator dengan biaya yang lebih murah

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah buret dan alat penunjangnya, alat-alat gelas standar untuk membuat larutan, neraca digital, pelat tetes, kertas indikator universal, pH meter. Bahan yang digunakan berupa rimpang kunyit, ubi jalar ungu, fenolftalin, aquades, etanol *grade* analisis, larutan $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$, HCl, NaOH, dan CH_3COOH .

Ekstraksi dan preparasi pigmen

Pigmen tumbuhan yang digunakan dalam penelitian ini adalah dari rimpang kunyit dan ubi jalar ungu. Kedua sumber pigmen ini diperoleh dari pasar

dibandingkan dengan biaya pengadaan fenolftalin (Sundari, 2016). Penggunaan PUUJU dan PRK sebagai indikator juga turut mendukung *green chemistry* karena dapat mengurangi penggunaan fenolftalin. Dengan demikian penggunaan kedua pigmen ini sebagai indikator titrasi asam-basa dalam eksperimen kimia lebih ramah lingkungan dibandingkan fenolftalin atau indikator sintetik lainnya.

Penelitian ini mengkaji karakter PUUJU dan PRK dalam larutan uji pH 1-14, mengkaji penggunaannya sebagai indikator titrasi asam basa dibandingkan dengan fenolftalin sebagai indikator standar laboratorium. Kajian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan metode praktis yang dapat digunakan dan atau menjadi dasar pengembangan dalam pembelajaran kimia, sehingga dapat membantu mengatasi permasalahan dalam pembelajaran kimia khususnya pada topik ini.

tradisional di Kota Kupang. Rimpang kunyit dan ubi jalar ungu dibersihkan, diiris tipis-tipis dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Selanjutnya dihaluskan dengan cara diblender. Sebanyak 25 g serbuk rimpang kunyit dimaserasi dengan 100 mL etanol selama 24 jam. Sebanyak 100 g serbuk ubi jalar ungu dimaserasi 300 mL dengan etanol-HCl 1M (270:30 v/v) selama 24 jam. Ekstrak yang diperoleh dipekatkan hingga $\frac{1}{4}$ volume dan digunakan sebagai indikator.

Uji karakter pigmen dalam larutan uji

Larutan uji yang digunakan adalah larutan pH 1-14. Larutan pH ini dibuat

mengikuti prosedur (Leba, Komisia and Tukan, 2023). Sebanyak 5 tetes larutan uji pH 1-14 ditempatkan dalam pelat tetes. Ke dalam larutan uji pH 1-14 diteteskan 1-2 tetes ekstrak pigmen umbi ubi jalar ungu. Prosedur yang sama dilakukan untuk ekstrak pigmen rimpang kunyit.

Preparasi larutan standar primer

Larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 0,1 M dibuat dengan cara 1,26 g $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ditimbang, dilarutkan, diencerkan dengan tepat dalam labu volumetri 100 mL dan dihomogenkan. Larutan ini digunakan untuk standarisasi larutan NaOH.

Preparasi larutan standar sekunder

Larutan NaOH dibuat dengan cara 0,4 g NaOH ditimbang, dilarutkan dengan aquades dan diencerkan dalam labu volumetri 100 mL. Larutan HCl dibuat dengan memipet 1 mL HCl pekat (massa jenis 1,19 g/mL, konsentrasi 37%, berat molekul 36,5 g/mol), diencerkan dengan aquades dalam labu volumetri 100 mL.

Standarisasi larutan NaOH

Larutan NaOH ditempatkan dalam buret. Sebanyak 10 mL larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 0,1 M dipipet dengan pipet

volumetri 10 mL dimasukkan ke dalam labu titrasi dan ditambahkan 3 tetes indikator PP. titrasi dilakukan dengan membuka keran buret sehingga larutan NaOH menetes ke dalam labu titrasi. Titrasi dilakukan hingga terjadi perubahan warna campuran dalam labu titrasi dari bening menjadi pink pudar. Volume NaOH yang terpakai dapat dibaca pada buret. Titrasi ini dilakukan triplo.

Titration HCl-NaOH dan CH_3COOH -NaOH

Larutan NaOH ditempatkan dalam buret. Sebanyak 10 mL larutan HCl dipipet dengan pipet volumetri 10 mL dimasukkan ke dalam labu titrasi dan ditambahkan 3 tetes ekstrak pigmen umbi ubi jalar ungu. Titrasi dilakukan dengan membuka keran buret sehingga larutan NaOH menetes ke dalam labu titrasi. Titrasi dilakukan hingga terjadi perubahan warna campuran dalam labu titrasi dari pink menjadi biru pudar. Volume NaOH yang terpakai dapat dibaca pada buret. Titrasi ini dilakukan lima kali pengulangan. Prosedur yang sama digunakan untuk titrasi menggunakan indikator ekstrak rimpang kunyit dan indikator PP.

HASIL DAN PEMBAHASAN

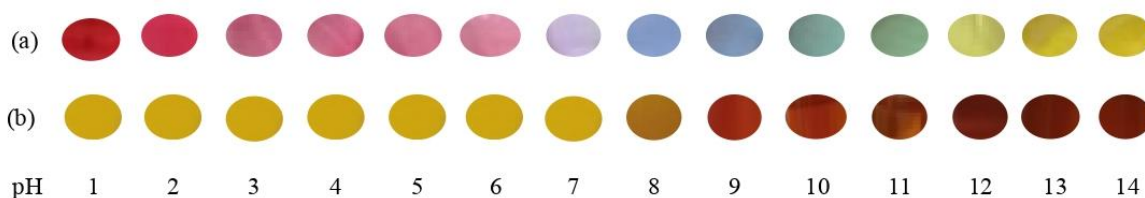
Karakter warna pigmen dalam larutan uji

Karakter warna ekstrak pigmen umbi ubi jalar ungu dan pigmen rimpang kunyit dalam larutan pH 1-14 ditampilkan dalam Gambar 1. Pada Gambar 1 (a) menunjukkan karakter perubahan warna pigmen umbi ubi jalar ungu yakni berwarna

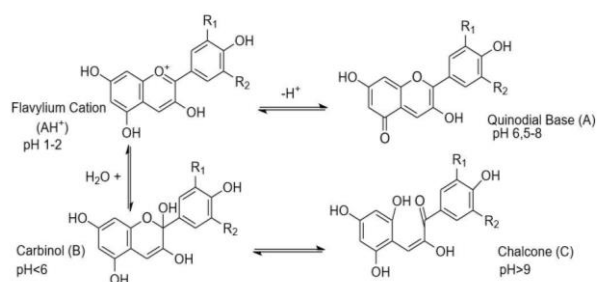
merah pada pH 1, pink pekat pada pH 2 dan semakin memudar pada pH 3 hingga 6. Pada pH 7 pigmen ini berwarna ungu, pada pH 8 hingga 9 berwarna biru, pada pH 10 hingga 11 berwarna hijau dan pada pH 12-14 berwarna kuning. Perubahan warna pigmen umbi ubi jalar ungu ini disebabkan oleh keberadaan antosianin. Antosianin dalam pigmen umbi ubi jalar ungu mampu

melepaskan atau menerima lebih dari satu proton (Nhut Pham et al., 2019). Hal inilah yang menyebabkan antosianin mampu menunjukkan lebih dari satu perubahan warna pada nilai pH yang berbeda (Sohany et al., 2021).

Dalam larutan asam kuat, pH 1-2 antosianin berada dalam spesi kation *flavylium* (AH^+) yang merupakan spesi yang paling dominan dan stabil. Dalam asam lemah pH 3-6, kation *flavylium* dihidrasi menjadi carbinol (B), spesi yang tidak berwarna, sehingga menyebabkan warna merah memudar menjadi pink. Dalam kondisi netral pH 7, kation *flavylium* dideprotonasi menjadi *quinodial* basa (A), yang diamati sebagai warna ungu. Dalam basa lemah hingga sedang pH 8-11, *quinodial* basa terionisasi. Menurut Março et al. (2011), pada basa lemah hingga sedang, *quinodial* basa terionisasi menjadi ion *quinodial* basa (A^-) dan diion *quinodial* basa (A^{2-}). Ion *quinodial* basa teramati berwarna biru, dan diion basa *quinodial* teramati berwarna hijau pada Gambar 1.



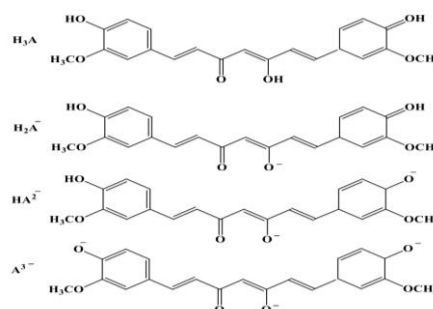
Gambar 1. Karakter perubahan warna pigmen dalam larutan uji pH 1-14 (a) PUUJU (b) PRK



Gambar 2. Kesetimbangan senyawa antosianin berdasarkan pH

Dalam basa kuat, pada pH 12-14, senyawa ini ada dalam spesi dalam *chalcone* yang berwarna kuning (C). Gambar 2 menunjukkan kesetimbangan antosianin berdasarkan pH. Gambar 1 (b) menunjukkan karakter perubahan warna pigmen rimpang kunyit yakni berwarna kuning pada pH 1 hingga 7, merah bata pudar pada pH 8, merah bata pada pH 9 dan semakin pekat seiring meningkatnya nilai pH. Perubahan warna ini disebabkan oleh keberadaan senyawa kurkumin dalam ekarak pigmen rimpang kunyit. Kurkumin berwarna kuning dalam suasana asam dan ada dalam spesi H_3A . pada pH diatas 7,5, kurkumin kehilangan ketiga protonnya dan ada dalam spesi ion yakni H_2A^- , HA^{2-} , dan A^{3-} (Stankovic, 2004).

Dengan demikian pada pH 1-7 teramati warna kuning, pH 8 berwarna merah bata (pudar), dan semakin jelas teramati pada pH 9-14. Perubahan warna pigmen ini disebabkan oleh perubahan struktur kurkumin seperti ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kurkumin dalam spesi H_3A , H_2A^- , HA^{2-} and A^{3-}

Titration of HCl solution with standard NaOH 0,0930 M

Data titration of HCl solution with standard NaOH using indicator PP, PUUJU and PRK are shown in Table 1-3. Table 1 shows the data of HCl-NaOH titration using indicator PP. At the end of the titration, a color change of the indicator PP from colorless to pink occurs, ranging from 8,3 to 8,6 (Pattarapongdilok et al., 2019). At this pH, the indicator PP is in the form of an ion and has a pink color (Nhut Pham et al., 2019). Based on Table 1, the average volume of NaOH used is 11,09 mL, so the concentration of HCl obtained is 0,1031 M.

Table 2 shows the data of HCl-NaOH titration using indicator PUUJU. At the end of the titration, a color change of PUUJU from pink to blue occurs. The pH at the end of the titration ranges from 7,9 to 8,3. The color change data of the indicator is confirmed in Figure 1 (a). The average volume of NaOH used in this titration is 11,24 mL, so the concentration of HCl obtained is 0,1045 M.

Table 3 shows the data of HCl-NaOH titration using indicator PRK. At the end of the titration, the color of the pigment changes from yellow to red. The pH at the end of the titration ranges from 8,1 to 8,4. The color change data of the indicator is confirmed in Figure 1 (b). The average volume of NaOH used in this titration is 11,004 mL, so the

concentration of HCl obtained is 0,1025 M.

Based on the data of HCl concentration in Table 1, 2, and 3, it is known that the concentration of HCl in the titration using indicator PP, PUUJU and PRK is almost the same, namely 0,1031 M, 0,1045 M and 0,1025 M. Based on these data, PUUJU can be used as an indicator for HCl-NaOH titration. This research is supported by the results of research by Jenimat et al. (2023) that PUUJU can be used as an indicator for HCl-NaOH titration instead of PP. In his research, Jenimat et al. (2023) used purple yam as a pigment source. In addition, in the PUUJU extraction process, the extraction is not done in an acidic environment. Because at the end of the titration, a color change from pink to green occurs (Jenimat et al., 2023), while in this research the color change at the end is from pink to blue, which is confirmed by the data in Figure 1 (a). PRK can also be used as an indicator for HCl-NaOH titration (Sundari, 2016). This is because PRK can give a color change that is clear at the end of the titration, namely from yellow to red, which can be confirmed in Figure 1 (b). This research is supported by research by Kopon et al. (2022) who stated that PRK has high precision and accuracy as a titration indicator.

Tabel 1. Titrasi 10 mL larutan HCl dengan larutan NaOH 0,0930 M menggunakan indikator PP

Titrasi ke	Perubahan warna indikator	pH campuran	Pembacaan volume (mL) pada buret		Volume NaOH yang terpakai (mL)	Konsentrasi HCl (M)
			Awal	Akhir		
T1	Tidak berwarna menjadi pink	8,5	0,0	11,1	11,1	0,1032
T2	Tidak berwarna menjadi pink	8,6	11,1	22,2	11,1	0,1032
T3	Tidak berwarna menjadi pink	8,6	22,2	33,3	11,1	0,1032
T4	Tidak berwarna menjadi pink	8,3	0,0	11,0	11,05	0,1028
T5	Tidak berwarna menjadi pink	8,5	11,0	22,1	11,1	0,1032
Rata-rata ±SD					11,09 ± 0,0224	0,1031 ± 0,0002

Tabel 2. Titrasi 10 mL larutan HCl dengan larutan NaOH 0,0930 M menggunakan PUUJU

Titrasi ke	Perubahan warna indikator	pH campuran	Pembacaan volume (mL) pada buret		Volume NaOH yang terpakai (mL)	Konsentrasi HCl (M)
			Awal	Akhir		
T1	Pink menjadi biru pucat	7,9	0,0	11,2	11,2	0,1042
T2	Pink menjadi biru pucat	8,3	11,2	22,5	11,3	0,1051
T3	Pink menjadi biru pucat	8,3	0,0	11,3	11,3	0,1051
T4	Pink menjadi biru pucat	7,9	11,0	11,2	11,2	0,1042
T5	Pink menjadi biru pucat	8,0	11,2	22,4	11,2	0,1042
Rata-rata ±SD					11,24 ± 0,0548	0,1045 ± 0,0005

Tabel 3. Titrasi 10 mL larutan HCl dengan larutan NaOH 0,0930 M menggunakan PRK

Titrasi ke	Perubahan warna indikator	pH campuran	Pembacaan volume (mL) pada buret		Volume NaOH yang terpakai (mL)	Konsentrasi HCl (M)
			Awal	Akhir		
T1	Kuning menjadi merah bata	8,3	0,0	11,05	11,05	0,1023
T2	Kuning menjadi merah bata	8,1	11,05	22,05	11,0	0,1028
T3	Kuning menjadi merah bata	8,4	22,05	33,1	11,05	0,1028
T4	Kuning menjadi merah bata	8,1	0,0	11	11,0	0,1023
T5	Kuning menjadi merah bata	8,2	11,0	22,0,0	11,0	0,1023
Rata-rata ±SD					11,004 ± 0,0055	0,1025 ± 0,0003

Titration of CH_3COOH solution with standard NaOH 0,1123 M

Titration of CH_3COOH - NaOH solution with indicators PP, PUUJU and PRK

are sequentially displayed in Tables 4-6. It can be seen that the pH of the mixture at the end of the titration for the titration using the three indicators is almost the same, namely from 7.9 to 8.3. The average volume

NaOH yang terpakai pada titrasi menggunakan indikator PP, pigmen umbi ubi jalar ungu dan pigmen rimpang kunyit adalah hampir sama yakni 7,8 mL, 7,74 mL dan 7,76 mL. Data-data ini sejalan dengan yang dilaporkan Pattarapongdilok et al., (2021). Konsentrasi CH_3COOH yang

diperoleh menggunakan indikator PP, PUUJU dan PRK berturut-turut adalah 0,0876 M, 0,0869 M dan 0,0853 M. Dengan demikian PUUJU dan PRK memiliki kinerja yang hampir sama dengan indikator PP untuk titrasi CH_3COOH -NaOH (Pattarapongdilok et al., 2021).

Tabel 4. Titrasi 10 mL larutan CH_3COOH dengan NaOH 0,1123 M menggunakan indikator PP

Titrasi ke	Perubahan warna indikator	pH campuran	Pembacaan volume (mL) pada buret		Volume NaOH yang terpakai (mL)	Konsentrasi HCl (M)
			Awal	Akhir		
T1	Tidak berwarna menjadi pink	8,3	0,0	7,8	7,8	0,0876
T2	Tidak berwarna menjadi pink	8,1	7,8	15,5	7,7	0,0865
T3	Tidak berwarna menjadi pink	8,3	15,5	23,3	7,8	0,0876
T4	Tidak berwarna menjadi pink	8,2	0,0	7,8	7,8	0,0876
T5	Tidak berwarna menjadi pink	8,5	7,8	15,7	7,9	0,0887
Rata-rata \pmSD					7,8\pm0,0707	0,0876\pm0,0008

Tabel 5. Titrasi 10 mL larutan CH_3COOH dengan NaOH 0,1123 M menggunakan PUUJU

Titrasi ke	Perubahan warna indikator	pH campuran	Pembacaan volume (mL) pada buret		Volume NaOH yang terpakai (mL)	Konsentrasi HCl (M)
			Awal	Akhir		
T1	Pink menjadi biru pucat	8,1	0,0	7,7	7,8	0,0876
T2	Pink menjadi biru pucat	7,9	7,7	15,3	7,6	0,0853
T3	Pink menjadi biru pucat	7,9	15,3	23,0	7,7	0,0865
T4	Pink menjadi biru pucat	8,0	0,0	7,6	7,8	0,0876
T5	Pink menjadi biru pucat	8,0	7,8	15,7	7,8	0,0876
Rata-rata \pmSD					7,74 \pm 0,0894	0,0869 \pm 0,001

Tabel 6. Titrasi 10 mL larutan CH_3COOH dengan NaOH 0,1123 M menggunakan PRK

Titrasi ke	Perubahan warna indikator	pH campuran	Pembacaan volume (mL) pada buret		Volume NaOH yang terpakai (mL)	Konsentrasi HCl (M)
			Awal	Akhir		
T1	Kuning menjadi merah bata	8,0	0,0	7,6	7,6	0,0853
T2	Kuning menjadi merah bata	7,8	7,6	15,1	7,5	0,0842
T3	Kuning menjadi merah bata	8,0	15,1	22,7	7,6	0,0853
T4	Kuning menjadi merah bata	8,2	0,0	7,65	7,65	0,0859
T5	Kuning menjadi merah bata	8,2	7,65	15,3	7,65	0,0859
Rata-rata \pmSD					7,6 \pm 0,0612	0,0853\pm0,0007

KESIMPULAN

PUUJU dan PRK dapat digunakan sebagai indikator titrasi HCl-NaOH dan CH₃COOH-NaOH. Kedua pigmen ini memberikan perubahan warna yang jelas pada titik akhir titrasi seperti pada titrasi menggunakan indikator PP. Diperoleh konsentrasi HCl pada titrasi menggunakan indikator PP, PUUJU dan PRK berturut-turut adalah 0,1031 M, 0,1045 M dan 0,1025

M sedangkan konsentrasi CH₃COOH berturut-turut adalah 0,0876 M, 0,0869 M dan 0,0853 M. Berdasarkan data-data ini, PUUJU dan PRK dapat digunakan sebagai indikator titrasi HCl-NaOH dan CH₃COOOH-NaOH dalam praktikum kimia di kelas. Penggunaan kedua pigmen ini lebih murah, preparasinya mudah dan lebih ramah lingkungan dibandingkan indikator PP.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat yang telah mendanai penelitian ini, Lembaga Penelitian

dan Pengabdian kepada Masyarakat, Universitas Katolik Widya Mandira, Kupang yang telah mendukung penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Ahumada Forigua, D. A., & Meija, J. (2019). Titration endpoint challenge. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, 411(1), 1–2. <https://doi.org/10.1007/s00216-018-1430-y>
- Anu, M. Y., Leba, M. A. U., & Hayon, V. H. B. (2022). Pembuatan Kertas Indikator Dari Ekstrak Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Sebagai Indikator Asam Basa Alami Dalam Praktikum Kimia. *SNKPK Universitas Nusa Cendana*, 1(1), 230–240.
- Bria, H. R., Leba, M. A. U., & Kopon, A. M. (2021a). Pembuatan Kertas Indikator Alam dari Ekstrak Umbi Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.). *Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia (SN-KPK) 2021 "Penguatan Paran Kimia Dan Pendidikan Kimia Dalam Pembangunan Berkelanjutan Untuk Kemanusiaan Dan Peradaban,"* 33–42.
- Bria, H. R., Leba, M. A. U., & Kopon, A. M. (2021b). Penggunaan Ekstrak Umbi Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) sebagai Indikator Asam-Basa Alami. *Beta Kimia*, 1(2), 35–41. <http://ejurnal.undana.ac.id/index.php/jbkHalaman%7C35>
- Dutta, J., & Priyanka. (2022). A facile approach for the determination of degree of deacetylation of chitosan using acid-base titration. *Heliyon*, 8(7), e09924. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09924>

- Hayon, V. H. B., Aloisia, M., Leba, U., Tukan, M. B., Rosina, H., & Bubu, M. I. (2023). Implementasi LKPD Berbasis Potensi Lokal Pada Materi Asam-Basa Melalui Langkah-Langkah Pembelajaran Saintifik. *Unesa Journal of Chemical Education*, 12(2), 156–163.
- Hoang, V. T., Thang, N. Q., Tan, L. V., & Tran, L. T. T. (2023). *Tropical Journal of Natural Product Research Exploring Plant Species in Vietnam for the Production of pH Indicator Paper*. 7(October), 4889–4893.
- Jacobsen, F. E. (2023). *Use of Student-Generated Technique Videos to Increase Laboratory Skills in an Online General Chemistry Laboratory*. 66210. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.2c00867>
- Jenimat, A. D., Lawung, Y. D., Baunsele, A. B., Boelan, E. G., & Leba, M. A. U. (2023). Phytochemical Content Of Fresh Purple Sweet Potato (Ipomea batatas L .) Extract as Acid-Base Titration Indicator. *Jurnal Sains Natural*, 13(2), 57–66.
- Kapilraj, N., Keerthanan, S., & Sithambaresan, M. (2019). Natural Plant Extracts as Acid-Base Indicator and Determination of Their pKa Value. *Journal of Chemistry*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/2031342>
- Kejla, L., Svoboda, P., Sedláček, J., & Šimáček, P. (2022). Gravimetric titrations in a modern analytical laboratory: evaluation of performance and practicality in everyday use. *Chem Pap.*, 76, 2051–2058.
- Kopon, A. M., Leba, M. A. U., Lawung, Y. D., Jenimat, A. D., Komisia, F., Tukan, M. B., Boelan, E. G., & Baunsele, A. B. (2022). Application of Turmeric Rhizome Pigment as Acid-Base Titration Indicator. *Jurnal Sains Natural*, 12(4), 143–152.
- Leba, M. A. U., Komisia, F., & Tukan, M. B. (2023). Karakter Pigmen Daun Adam Hawa Ungu (Tradescantia pallida) sebagai Indikator pH. *Jurnal Penelitian Sains*, 25(2), 174–179.
- Leba, M. A. U., Tukan, M. B., & Komisia, F. (2022). pH Indicator Paper by Immobilizing Turmeric Rhizome Ethanol Extract on Filter paper. *Jurnal Sains Natural*, 12(2), 45–53. <https://ejournalunb.ac.id/index.php/JSN/article/view/377>
- Mahmudatussa'adah, A., Fardiaz, D., Andarwulan, N., & Kusnandar, F. (2014). Karakteristik Warna dan Aktivitas Amtioksidan Ubi Jalar Ungu. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 25(2), 176–184. <https://doi.org/10.6066/jtip.2014.25.2.176>
- Março, P. H., Poppi, R. J., Scarminio, I. S., & Tauler, R. (2011). Investigation of the pH effect and UV radiation on kinetic degradation of anthocyanin mixtures extracted from Hibiscus acetosella. *Food Chemistry*, 125(3), 1020–1027. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2010.10.005>
- Mudhakiyah, Z., Wijayati, N., Haryani, S., & Nurhayati, S. (2022). Pengembangan Instrumen Penilaian Aspek Psikomotorik Peserta Didik Pada

- Praktikum Pembelajaran Kimia Materi Laju Reaksi. *Journal Uunes*, 11(2), 3.
- Nhut Pham, T., Quoc Toan, T., Duc Lam, T., Vu-Quang, H., Vo, D. V. N., Anh Vy, T., & Bui, L. M. (2019). Anthocyanins Extraction from Purple Sweet Potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam): The effect of pH Values on Natural Color. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 542(1), 1–5. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/542/1/012031>
- Pattarapongdilok, N., Malichim, P., Simmee, N., & Sichaem, J. (2019). Natural Indicator for Acid-Base Titration from Thai Yellow Flower Extracts. *International Journal of Chemical Engineering and Application*, 10(1), 24–28. <https://doi.org/10.18178/ijcea.2019.10.1.734>
- Pattarapongdilok, N., Malichim, P., Simmee, N., & Sichaem, J. (2021). Senna Flower Extract As An Indicator for Acid-Base Titration. *Rasayan Jurnal Chem.*, 14(2), 1402–1407.
- Salvatore, F., & Salvatore, M. M. (2014). An Attractive Way of Developing the Concept of Systematic Titration Error of Visual Acid-Base Titrations (on the Basis of Logarithmic Acid-Base Diagrams). *World Journal of Chemical Education*, 2(1), 8–20. <https://doi.org/10.12691/wjce-2-1-3>
- Sohany, M., Tawakkal, I. S. M. A., Ariffin, S. H., Shah, N. N. A. K., & Yusof, Y. A. (2021). Characterization of anthocyanin associated purple sweet potato starch and peel-based ph indicator films. *Foods*, 10(9). <https://doi.org/10.3390/foods10092005>
- Stankovic, I. (2004). Curcumin. *Chemical and Technical Assessment 61st JECFA*, 1(8), 1–8.
- Sundari, R. (2016). *Pemanfaatan dan efisiensi kurkumin kunyit* (. 22(8), 595–601.
- Wu, H., Oliveira, G., & Lila, M. A. (2023). Protein-binding approaches for improving bioaccessibility and bioavailability of anthocyanins. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 22(1), 333–354. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.13070>
- Yun, T. Y., & D., C. B. (2023). Supporting Information Surface Hydroxyl Chemistry of Titania and Alumina Supports: Quantitative Titration and Temperature Dependence of Surface Brønsted Acid-Base Parameters Tae Yong Yun,. *ACS Applied Materials & Interfaces*, 15(5), 6868–6876.