



## ANTOSIANIN BATANG AKAR KUNING (*Arcangelisia flava* Merr) SEBAGAI INDIKATOR ALAMI TITRASI ASAM-BASA

Indah Purwaningsih<sup>1</sup>✉, Kuswiyanto<sup>2</sup>, Nurul Amaliyah<sup>3</sup>, Fathiah<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Poltekkes Kemenkes Pontianak, Indonesia

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*  
Diterima 27 September 2022  
Disetujui 07 Mei 2024  
Di Publikasi 31 Juli 2024

*Keywords:*  
*Arcangelisia flava* Merr,  
antosianin, indikator  
titrasi asam-basa

### Abstrak

Tanaman Akar Kuning (*Arcangelisia flava* Merr) memiliki batang kayu berwarna kuning dan diduga mengandung antosianin. Antosianin merupakan senyawa yang dapat berubah warna seiring berubahnya nilai pH sehingga dapat diaplikasikan sebagai indikator asam-basa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi batang akar kuning sebagai alternatif indikator alami pada titrasi asam-basa. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan ekstrak batang akar kuning menggunakan 3 pelarut yang berbeda yaitu aquadest (60 °C), metanol dan etanol. Ekstrak yang diperoleh kemudian diukur kandungan antosianin dan diuji kestabilan, trayek pH serta kinerjanya sebagai indikator titrasi asam-basa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak metanol, etanol dan aquadest memiliki kadar antosianin secara berturut-turut sebesar 0,742%, 0,828% dan 0,165%. Ekstrak batang akar kuning mempunyai trayek pH pada kisaran 11-13 yang ditunjukkan dengan perubahan warna kuning menjadi oren, bersifat relatif stabil dan masih layak digunakan sebagai indikator titrasi asam-basa dengan hasil yang akurat setelah penyimpanan ekstrak selama 20 hari. Indikator ekstrak metanol dan etanol menunjukkan akurasi sebesar 121,70% dan 122,18% pada titrasi HCl dengan NaOH. Pada titrasi CH<sub>3</sub>COOH dengan NaOH menunjukkan akurasi sebesar 79,72% dan 79,84%, sedangkan pada titrasi NH<sub>4</sub>OH dengan HCl tidak mengalami perubahan warna.

## ANTHOCYANIN FROM YELLOW ROOTS (*Arcangelisia flava* Merr) AS A NATURAL INDICATOR OF ACID-BASE TITRATION

### Abstract

The Yellow Root (*Arcangelisia flava* Merr) has yellow stems and is thought to contain anthocyanins. Anthocyanins can change color as the pH value changes. Therefore, it can be used as an acid-base indicator. This study aimed to determine the potential of yellow root stems as an alternative natural indicator of acid-base titrations. In this study, extracts of yellow root stems were prepared using three different solvents: aqueous (60 °C), methanol, and ethanol. The anthocyanin content of the extracts was measured and tested for stability, pH trajectory, and performance as an indicator of acid-base titration. The results showed that the methanol, ethanol, and aqueous extracts had anthocyanin contents of 0.742%, 0.828%, and 0.165%, respectively. Yellow root stem extract had a pH trajectory in the range of 11-13, indicated by a change in color from yellow to orange, relatively stable, and suitable for use as an indicator of acid-base titration with accurate results after storage for 20 days. The indicators of the methanol and ethanol extracts showed accuracies of 121.70% and 122.18%, respectively, in the titration of HCl with NaOH. The CH<sub>3</sub>COOH titration with NaOH showed an accuracy of 79.72% and 79.84%, while NH<sub>4</sub>OH titration with HCl did not change the color.

**Pendahuluan**

Indikator titrasi asam basa merupakan suatu zat yang digunakan sebagai penanda terjadinya titik akhir titrasi pada analisis volumetri khususnya metode titrasi asam basa. Suatu zat dapat digunakan sebagai indikator titrasi asam basa jika dapat merubah warna suatu larutan seiring dengan terjadinya perubahan konsentrasi ion hidrogen atau perubahan pH. Biasanya indikator titrasi asam basa merupakan suatu senyawa organik yang bersifat sebagai asam lemah dan dapat mendonorkan ion hidrogen untuk molekul air membentuk basa konjugat. Kondisi inilah yang dapat memberikan warna karakteristik pada setiap penggunaan indikator titrasi asam basa (Marwati, 2012).

Ada beragam jenis indikator asam basa yang biasa digunakan antara lain lakmus, indikator universal, larutan indikator dan indikator alam. Namun, indikator-indikator yang ada kebanyakan merupakan indikator sintetik seperti *phenolphthalein*, metil jingga, metil merah, brom timol biru dan lain-lain. Berbagai indikator ini telah diketahui karakternya yaitu berupa trayek pH yang ditunjukkan oleh perubahan warna pada kondisi asam dan basa serta harga tetapan indikator. Karakter indikator ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk menentukan indikator yang akan digunakan untuk titrasi asam basa, sebagai contoh untuk titrasi asam kuat dan basa kuat paling tepat menggunakan indikator *phenolphthalein* karena dapat memberikan perubahan warna yang sangat jelas pada kondisi asam dan basa yaitu warna transparan pada kondisi asam dan warna pink pada kondisi basa (Indira, 2015; Marwati, 2012).

Meskipun indikator sintetik saat ini telah banyak digunakan, namun indikator asam basa seperti *phenolphthalein* dan metil jingga yang merupakan indikator sintetik memiliki kekurangan yaitu tidak ramah lingkungan dan harganya yang mahal (Bhagat *et al.*, 2008). Oleh sebab itu, eksplorasi indikator titrasi asam basa sampai saat ini masih dilakukan khususnya penggunaan indikator alami. Indikator alami merupakan zat warna atau pigmen yang dapat diisolasi dari

berbagai tumbuh-tumbuhan, jamur dan alga (Sudarshan *et al.*, 2010). Bagian tumbuhan yang dapat digunakan sebagai indikator alami adalah bagian daun, buah, bunga dan batang (Indira, 2015).

Telah banyak dilakukan penelitian sebelumnya terkait dengan pencarian indikator alami, diantaranya penelitian pada ekstrak umbi ungu sebagai indikator pada titrasi asam basa menunjukkan hasil pengukuran yang tidak berbeda jauh dengan indikator *phenolptalein*, dimana 5 ml H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> membutuhkan 5,048 ml NaOH sebagai

larutan penitrasi untuk memerahkan larutan (titik akhir titrasi indikator *phenolptalein*). Sedangkan pada penggunaan ekstrak umbi ungu, diperlukan 5,072 ml NaOH untuk menghijaukan larutan (titik akhir titrasi indikator umbi ungu) (Hutabarat, 2010).

Selain itu banyak penelitian lain yang juga mengeksplor bagian tanaman sebagai indikator alami seperti kayu secang (Padmaningrum, 2012), daun jati (Pratama *et al.*, 2015), daun erpa (Nofrida *et al.*, 2013; Warsiki *et al.*, 2013), kubis ungu (Gustriani *et al.*, 2016), bunga rosela (Kusumah, 2016), kulit buah jenitri (Lestario *et al.*, 2011), bayam merah (Adam, 2017) dan masih banyak lagi penelitian lainnya.

Salah satu tanaman yang menarik untuk diteliti adalah tanaman Akar Kuning (*Arcangelisia flava* Merr). Akar kuning telah lama dikenal oleh masyarakat Dayak di Kalimantan Tengah sebagai tanaman herbal alami karena kemampuannya untuk mengobati berbagai penyakit. Tanaman ini memiliki batang kayu berwarna kuning dan diduga mengandung antosianin. Tanaman akar kuning juga mengandung beberapa senyawa kimia seperti alkaloid, terpenoid, saponin dan flavonoid yang terdapat pada bagian batang, tangkai, daun dan akar tanaman (Nursyam, 2013).

Dalam penelitian ini, akan dilakukan pembuatan ekstrak batang akar kuning menggunakan 3 pelarut yang berbeda yaitu aquadest (suhu 60 °C), metanol dan etanol, kemudian melakukan pengukuran kadar antosianin, mengamati pengaruh lama penyimpanan terhadap nilai panjang gelombang maksimum dan absorbansi ekstrak, hingga menggunakannya pada titrasi asam basa dan untuk mengetahui kesalahan teoritis pada penggunaannya. Dalam hal ini, variasi yang digunakan adalah asam kuat-basa kuat, asam lemah-basa kuat dan asam kuat-basa lemah.

**Metode**

**Ekstraksi Batang Akar Kuning**

Metode yang digunakan untuk ekstraksi adalah metode maserasi. Simplisia batang akar kuning yang telah kering dan halus dimasukkan kedalam wadah bening tertutup dan dimaserasi dengan 3 pelarut yang berbeda yaitu aquadest (suhu 60 °C), metanol dan etanol volume tertentu seperti pada tabel dibawah ini.

| No | Berat Batang Akar Kuning (g) | Volume Aquadest (ml) | Volume Metanol (ml) | Volume Etanol (ml) |
|----|------------------------------|----------------------|---------------------|--------------------|
| 1  | 200                          | 500                  | -                   | -                  |
| 2  | 200                          | -                    | 500                 | -                  |
| 3  | 200                          | -                    | -                   | 500                |

Selanjutnya biarkan selama 24 jam. Maserat yang telah diperoleh kemudian dipekatkan

menggunakan *rotary evaporator* dan *freeze dryer*. Ekstrak kemudian dimasukkan kedalam botol gelap bertutup dan disimpan dalam lemari es.

#### Penentuan Kadar Antosianin

Penentuan kadar antosianin total dilakukan dengan metode perbedaan pH (Giusti & Wrolstad, 2001). Ekstrak dilarutkan dalam buffer KCl-HCl (1 M, pH 1) dan buffer NaOAc (1 M, pH 4,5) dengan perbandingan ekstrak terhadap buffer = 1:5 (v/v). Masing-masing larutan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 520 nm dan 700 nm setelah diinkubasi selama 15 menit pada suhu ruang, hasilnya dimasukkan kedalam rumus:

$$A = [(A_{510} - A_{700})_{pH1} - (A_{510} - A_{700})_{pH4,5}]$$

Selanjutnya, hasil perhitungan diatas dimasukkan kedalam hukum Lambert-Beer yaitu  $A = \epsilon \cdot L \cdot C$ .

#### Penentuan Trayek pH dan Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Ekstrak Batang Akar Kuning

Siapkan larutan dengan pH 1-13. Ekstrak pekat ditetaskan pada masing-masing larutan tersebut untuk melihat kondisi perubahan warna pada larutan dengan pH yang berbeda-beda. Untuk pembuatan larutan asam digunakan larutan HCl sedangkan untuk larutan basa digunakan larutan NaOH. Tentukan panjang gelombang maksimum ekstrak menggunakan Spektrofotometer UV-Vis.

#### Uji Stabilitas Ekstrak Batang Akar Kuning

Kestabilan ekstrak dapat diketahui dari nilai absorbansi dan panjang gelombang maksimum dari ekstrak tersebut setelah disimpan beberapa hari. Untuk uji stabilitas ekstrak dilakukan dengan cara mengukur absorbansinya untuk menentukan panjang gelombang maksimumnya pada hari ke-1, 5, 10, 15, 20, 25 dan 30 (setelah pembuatan).

#### Aplikasi Ekstrak Batang Akar Kuning pada Titrasi Asam-Basa

Aplikasi indikator ekstrak batang akar kuning digunakan pada titrasi asam kuat-basa kuat (digunakan HCl-NaOH), asam lemah-basa kuat (digunakan CH<sub>3</sub>COOH-NaOH), asam kuat-basa lemah (digunakan HCl-NH<sub>4</sub>OH).

##### 1) Pembuatan Kurva Titrasi HCl dengan NaOH

Pada titrasi HCl dengan NaOH, pembuatan kurva titrasi dilakukan dengan cara memipet dengan tepat sebanyak 15 ml HCl 0,1 N kedalam erlenmeyer 250 ml, kemudian menitrasinya dengan larutan NaOH 0,1 N (atau sesuai hasil standarisasi). Mencatat pH (diukur dengan pH meter) pada setiap kali penambahan 1 ml NaOH 0,1 N (atau sesuai hasil standarisasi) hingga penambahan 20 ml, kemudian menggambarkan data dalam bentuk grafik.

##### 2) Perlakuan Titrasi HCl dengan NaOH menggunakan Indikator Ekstrak Batang Akar Kuning dan *Phenolphthalein*

Untuk proses titrasi dengan indikator ekstrak batang akar kuning dilakukan dengan cara memipet dengan tepat sebanyak sebanyak 15 ml HCl 0,1 N kedalam erlenmeyer 250 ml, kemudian menambahkan 3 tetes indikator zat warna ekstrak batang akar kuning kedalam larutan dan menitrasinya dengan larutan NaOH 0,1 N (atau sesuai hasil standarisasi). Mencatat volume NaOH dan mengulangi titrasi sebanyak 5 kali. Melakukan pengulangan pada proses titrasi dengan menggunakan indikator *phenolphthalein*.

##### 3) Pembuatan Kurva Titrasi CH<sub>3</sub>COOH dengan NaOH

Pada titrasi CH<sub>3</sub>COOH dengan NaOH, pembuatan kurva titrasi dilakukan dengan cara memipet dengan tepat sebanyak 15 ml CH<sub>3</sub>COOH 0,1 N kedalam erlenmeyer 250 ml, kemudian menitrasinya dengan larutan NaOH 0,1 N (atau sesuai hasil standarisasi). Mencatat pH (diukur dengan pH meter) pada setiap kali penambahan 1 ml NaOH 0,1 N (atau sesuai hasil standarisasi) hingga penambahan 20 ml, kemudian menggambarkan data dalam bentuk grafik.

##### 4) Perlakuan Titrasi CH<sub>3</sub>COOH dengan NaOH menggunakan Indikator Ekstrak Batang Akar Kuning dan *Phenolphthalein*

Untuk proses titrasi dengan indikator ekstrak batang akar kuning dilakukan dengan cara memipet dengan tepat sebanyak sebanyak 15 ml CH<sub>3</sub>COOH 0,1 N kedalam erlenmeyer 250 ml, kemudian menambahkan 3 tetes indikator zat warna ekstrak batang akar kuning kedalam larutan dan menitrasinya dengan larutan NaOH 0,1 N (atau sesuai hasil standarisasi). Mencatat volume NaOH dan mengulangi titrasi sebanyak 5 kali. Melakukan pengulangan pada proses titrasi dengan menggunakan indikator *phenolphthalein*.

##### 5) Pembuatan Kurva Titrasi NH<sub>4</sub>OH dengan HCl

Pada titrasi NH<sub>4</sub>OH dengan HCl, pembuatan kurva titrasi dilakukan dengan cara memipet dengan tepat sebanyak 15 ml NH<sub>4</sub>OH 0,1 N kedalam erlenmeyer 250 ml, kemudian menitrasinya dengan larutan HCl 0,1 N (atau sesuai hasil standarisasi). Mencatat pH (diukur dengan pH meter) pada setiap kali penambahan 1 ml HCl 0,1 N (atau sesuai hasil standarisasi) hingga penambahan 20 ml, kemudian menggambarkan data dalam bentuk grafik.

##### 6) Perlakuan Titrasi NH<sub>4</sub>OH dengan HCl menggunakan Indikator Ekstrak Batang Akar Kuning dan Metil Merah

Untuk proses titrasi dengan indikator ekstrak batang akar kuning dilakukan dengan cara memipet dengan tepat sebanyak sebanyak 15 ml NH<sub>4</sub>OH 0,1 N kedalam erlenmeyer 250 ml, kemudian menambahkan 3 tetes indikator zat warna ekstrak batang akar kuning kedalam larutan dan

menitrasi dengan larutan HCl 0,1 N (atau sesuai hasil standarisasi). Mencatat volume HCl dan mengulangi titrasi sebanyak 5 kali. Melakukan pengulangan pada proses titrasi dengan menggunakan indikator metil merah.

**Hasil dan Pembahasan**

**Hasil Ekstraksi**

Sampel penelitian berupa batang akar kuning (*Arcangelisia flava Merr.*) dibersihkan, kemudian dikeringkan dengan sinar matahari selama dua hari. Selanjutnya di ekstraksi menggunakan 3 pelarut yaitu aquadest (suhu 60 °C), metanol dan etanol. Dari hasil ekstraksi ini diperoleh maserat dari pelarut metanol sebanyak 308 ml, sedangkan untuk maserat dari pelarut etanol dan aquadest secara berturut-turut ialah 317 ml dan 174 ml. Maserat yang telah diperoleh kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dan *freeze drayer*. Sehingga, diperoleh hasil rendemen untuk pelarut metanol, etanol dan aquadest berturut-turut sebesar 2,3865%, 2,3228% dan 0,6292%.

**Hasil Uji Kandungan Antosianin**

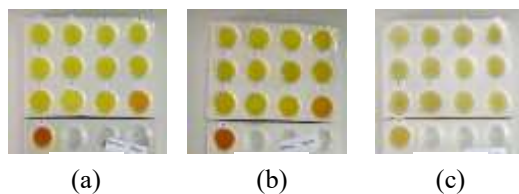
Dari hasil uji kandungan antosianin ekstrak metanol batang akar kuning diperoleh rata-rata kadar antosianin 0,742%, sedangkan untuk ekstrak etanol dan aquadest berturut-turut ialah 0,828% dan 0,165%.

**Hasil Uji Trayek pH Ekstrak Batang Akar Kuning**

Uji trayek pH ekstrak batang akar kuning dilakukan dengan menggunakan larutan pH 1-13. Hasil uji trayek pH ekstrak batang akar kuning ditunjukkan pada tabel 1 dan gambar 1 berikut:

**Tabel 1.** Rentang dan trayek pH ekstrak pada larutan pH 1-13

| Ekstrak  | Rentang pH | Warna Hasil Uji    | Trayek pH |
|----------|------------|--------------------|-----------|
| Metanol  | 1-11       | Kuning             | 11-13     |
|          | 12         | Oren               |           |
|          | 13         | Oren <sup>++</sup> |           |
| Etanol   | 1-11       | Kuning             | 11-13     |
|          | 12         | Oren               |           |
|          | 13         | Oren <sup>++</sup> |           |
| Aquadest | 1-11       | Kuning pudar       | 11-13     |
|          | 12         | Oren pudar         |           |
|          | 13         | Oren               |           |



**Gambar 1.** Perubahan warna ekstrak (a) metanol, (b) etanol, dan (c) aquadest pada larutan pH 1-13

**Hasil Uji Panjang Gelombang Maksimum Ekstrak Batang Akar Kuning**

Ekstrak metanol, etanol dan aquadest batang akar kuning memiliki panjang gelombang maksimum berturut-turut sebesar 346 nm, 346 nm, dan 640 nm.

**Hasil Uji Stabilitas Ekstrak Batang Akar Kuning**

Uji stabilitas ekstrak batang akar kuning dilakukan dengan mengukur absorbansinya untuk mengetahui panjang gelombang maksimumnya selama satu bulan. Hasil uji stabilitas ekstrak batang akar kuning ditunjukkan pada tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Stabilitas ekstrak batang akar kuning selama satu bulan

| Ekstrak  | Hari ke- | Panjang Gelombang Maksimum (nm) | Absorbansi |
|----------|----------|---------------------------------|------------|
| Metanol  | 1        | 346                             | 0.256      |
|          | 5        | 346                             | 0.256      |
|          | 10       | 346                             | 0.256      |
|          | 15       | 346                             | 0.256      |
|          | 20       | 225                             | 0.300      |
|          | 25       | 225                             | 0.300      |
| Etanol   | 1        | 346                             | 0.325      |
|          | 5        | 346                             | 0.325      |
|          | 10       | 346                             | 0.325      |
|          | 15       | 346                             | 0.325      |
|          | 20       | 213                             | 0.674      |
|          | 25       | 213                             | 0.674      |
| Aquadest | 1        | 640                             | 0.015      |
|          | 5        | 640                             | 0.015      |
|          | 10       | 640                             | 0.015      |
|          | 15       | 640                             | 0.015      |
|          | 20       | 327                             | 0.217      |
|          | 25       | 327                             | 0.217      |
|          | 30       | 329                             | 0.209      |

**Hasil Standarisasi Larutan NaOH dengan Asam Oksalat**

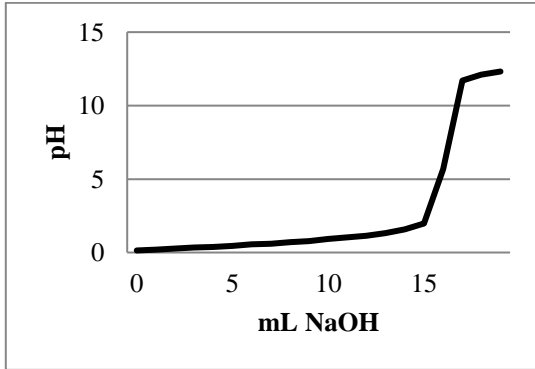
Standarisasi larutan NaOH menggunakan larutan asam oksalat yang telah diketahui konsentrasinya dengan tepat yaitu 0,1 N. Tabel 3 memperlihatkan hasil standarisasi NaOH menggunakan larutan asam oksalat. Hasil dari standarisasi NaOH menunjukkan bahwa konsentrasi NaOH yang sebenarnya sebesar 0,091 N.

**Tabel 3.** Hasil standarisasi NaOH menggunakan H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 0,1 N

| Pengulangan     | Volume Asam Oksalat 0,1 N (mL) | Volume NaOH (mL) | Konsentrasi |
|-----------------|--------------------------------|------------------|-------------|
| 1               | 15 mL                          | 16,3             | 0,092       |
| 2               | 15 mL                          | 16,5             | 0,091       |
| 3               | 15 mL                          | 16,5             | 0,091       |
| Rata-rata       |                                | 16,43            | 0,091       |
| Standar Deviasi |                                | 0,115            |             |

**Hasil Pembuatan Kurva Titrasi HCl dengan NaOH**

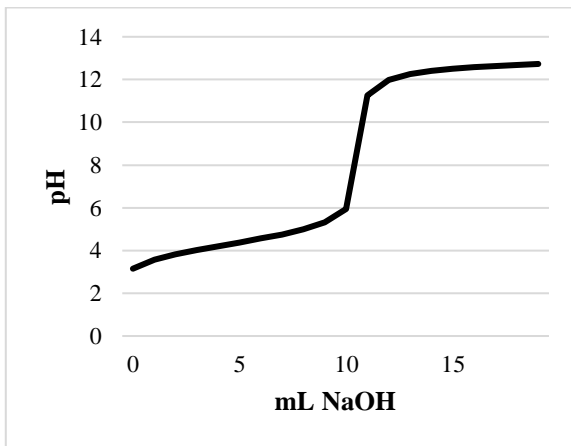
Hasil dari titrasi asam kuat-basa kuat: 15 mL HCl 0,1 N dititrasi dengan NaOH 0,091 N ditunjukkan pada gambar 2 berikut.



**Gambar 2.** Kurva titrasi: HCl 0,1 N dititrasi dengan NaOH 0,091 N

**Hasil Pembuatan Kurva Titrasi CH<sub>3</sub>COOH dengan NaOH**

Pengujian dilakukan dengan larutan CH<sub>3</sub>COOH 0,1 N sebagai titrat dan NaOH 0,091 N sebagai titran. Hasil dari titrasi CH<sub>3</sub>COOH dengan NaOH ditunjukkan pada gambar 3 berikut.

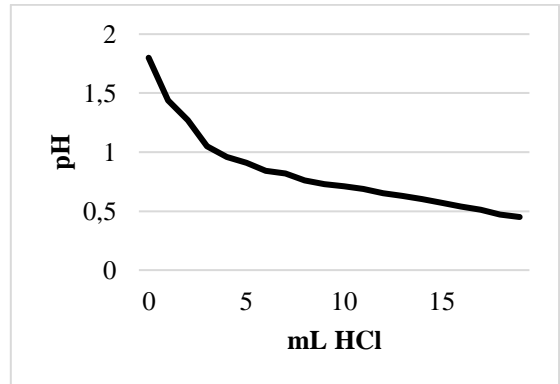


**Gambar 3.** Kurva titrasi: CH<sub>3</sub>COOH 0,1 N dititrasi dengan NaOH 0,091 N

**Hasil Pembuatan Kurva Titrasi NH<sub>4</sub>OH dengan HCl**

Pengujian dilakukan dengan larutan NH<sub>4</sub>OH 0,1 N sebagai titrat dan HCl 0,1 N sebagai titran.

Hasil dari titrasi NH<sub>4</sub>OH dengan HCl ditunjukkan pada gambar 4 berikut.



**Gambar 4.** Kurva titrasi: NH<sub>4</sub>OH 0,1 N dititrasi dengan HCl 0,1 N

**Hasil Titrasi HCl dengan NaOH menggunakan Ekstrak Batang Akar Kuning dan Phenol Pthaelin**

Pengujian ini menggunakan larutan HCl 0,1 N dan NaOH 0,091 N dengan indikator *phenolphthaelin* 0,05% dan ekstrak batang akar kuning 8%. Hasil dari titrasi HCl 0,1 N dengan NaOH 0,091 N ditunjukkan pada tabel 4.

**Hasil Titrasi CH<sub>3</sub>COOH dengan NaOH menggunakan Ekstrak Batang Akar Kuning dan Phenol Pthaelin**

Pengujian ini menggunakan larutan HCl 0,1 N dan NaOH 0,091 N dengan indikator *phenolphthaelin* 0,05% dan ekstrak batang akar kuning 8%. Hasil dari titrasi HCl 0,1 N dengan NaOH 0,091 N ditunjukkan pada tabel 5.

**Hasil Titrasi NH<sub>4</sub>OH dengan HCl menggunakan Ekstrak Batang Akar Kuning dan Metil Merah**

Pengujian ini menggunakan larutan NH<sub>4</sub>OH 0,1 N dan HCl 0,1 N dengan indikator metil merah 0,05% dan ekstrak batang akar kuning 8%. Pada titrasi ini, tidak terjadi perubahan warna ketika menggunakan indikator ekstrak batang akar kuning. Sehingga pada titrasi ini tidak memperoleh data titrasi.

**Tabel 4.** Hasil titrasi: 15 mL HCl 0,1 N dititrasi dengan NaOH 0,091 N

| Pengulangan     | Indikator PP |                 | Ekstrak Batang Akar Kuning Dalam Pelarut |                 |             |                 |             |                 |
|-----------------|--------------|-----------------|--|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-----------------|
|                 |              |                 | Metanol                                  |                 | Etanol      |                 | Aquadest    |                 |
|                 | V NaOH (mL)  | Konsentrasi HCl | V NaOH (mL)                              | Konsentrasi HCl | V NaOH (mL) | Konsentrasi HCl | V NaOH (mL) | Konsentrasi HCl |
| 1               | 20           | 0,121           | 20,2                                     | 0,123           | 20,2        | 0,123           | 21,7        | 0,132           |
| 2               | 21           | 0,127           | 20,0                                     | 0,121           | 20,2        | 0,123           | 21,8        | 0,132           |
| 3               | 20           | 0,121           | 20,1                                     | 0,122           | 20,1        | 0,122           | 21,7        | 0,132           |
| 4               | 21           | 0,127           | 20,0                                     | 0,121           | 20,1        | 0,122           | 21,8        | 0,132           |
| 5               | 21           | 0,127           | 20,0                                     | 0,121           | 20,1        | 0,122           | 21,8        | 0,132           |
| Rata-rata       | 20,60        | 0,125           | 20,06                                    | 0,122           | 20,14       | 0,122           | 21,76       | 0,132           |
| Standar Deviasi | 0,548        |                 | 0,089                                    |                 | 0,055       |                 | 0,055       |                 |
| Akurasi         |              | 124,97          |  | 121,70          |             | 122,18          |             | 132,01          |

**Tabel 5.** Hasil titrasi: 15 mL CH<sub>3</sub>COOH 0,1 N dititrasi dengan NaOH 0,091 N

| Pengulangan     | Indikator PP |                                       | Ekstrak Batang Akar Kuning Dalam Pelarut |                                  |             |                                  |             |                                  |
|-----------------|--------------|---------------------------------------|--|----------------------------------|-------------|----------------------------------|-------------|----------------------------------|
|                 |              |                                       | Metanol                                  |                                  | Etanol      |                                  | Aquadest    |                                  |
|                 | V NaOH (mL)  | Konsentrasi CH <sub>3</sub> COOH (mL) | V NaOH (mL)                              | Konsentrasi CH <sub>3</sub> COOH | V NaOH (mL) | Konsentrasi CH <sub>3</sub> COOH | V NaOH (mL) | Konsentrasi CH <sub>3</sub> COOH |
| 1               | 13,3         | 0,081                                 | 13,1                                     | 0,079                            | 13,2        | 0,080                            | 14,3        | 0,087                            |
| 2               | 13,3         | 0,081                                 | 13,1                                     | 0,079                            | 13,2        | 0,080                            | 14,3        | 0,087                            |
| 3               | 13,2         | 0,080                                 | 13,2                                     | 0,080                            | 13,1        | 0,079                            | 14,0        | 0,085                            |
| 4               | 13,2         | 0,080                                 | 13,2                                     | 0,080                            | 13,2        | 0,080                            | 14,1        | 0,086                            |
| 5               | 13,1         | 0,079                                 | 13,1                                     | 0,079                            | 13,1        | 0,079                            | 14,1        | 0,086                            |
| Rata-rata       | 13,22        | 0,080                                 | 13,14                                    | 0,080                            | 13,16       | 0,080                            | 14,16       | 0,083                            |
| Standar Deviasi | 0,084        |                                       | 0,055                                    |                                  | 0,055       |                                  | 0,134       |                                  |
| Akurasi         |              | 80,20                                 |  | 79,72                            |             | 79,84                            |             | 85,90                            |

## **Pembahasan**

Batang tanaman akar kuning yang akan digunakan disortasi kering, dicuci dengan air dan dikeringkan dengan sinar matahari. Pengeringan ini bertujuan untuk menghilangkan kandungan air yang dapat memungkinkan tumbuhnya mikroorganisme seperti jamur. Batang akar kuning yang telah kering kemudian dihaluskan dengan menggunakan mesin penghalus sehingga diperoleh serbuk simplisia.

Simplisia batang akar kuning diekstraksi menggunakan metode maserasi. Metode maserasi dipilih karena tidak menggunakan suhu tinggi yang dapat memungkinkan rusaknya senyawa-senyawa aktif yang terdapat di dalam simplisia. Selain itu, maserasi merupakan cara penyarian yang sederhana karena cairan penyarian akan menembus dinding sel dan masuk kedalam rongga sel yang mengandung zat aktif (Armanzah & Hendrawati, 2016; Susanty & Bachmid, 2016). Pada penelitian ini, pelarut yang digunakan adalah pelarut metanol, etanol dan aquadest dikarenakan sifatnya yang mampu melarutkan hampir semua zat, baik bersifat polar maupun non polar (Febrina, Rusli and Mufkihah, 2015).

Penentuan total antosianin dilakukan dengan metode pH differensial (perbedaan pH) yaitu pH 1,0 dan pH 4,5. Pada pH 1,0 antosianin berbentuk senyawa oxonium dan pada pH 4,5 berbentuk karbinol tak berwarna (Wrolstad et al., 2005). Keadaan yang semakin asam apalagi mendekati pH 1 akan menyebabkan semakin banyaknya pigmen antosianin berada dalam bentuk kation flavilium atau oxonium yang berwarna dan pengukuran absorbansi akan menunjukkan jumlah antosianin yang semakin besar. Pada pH 4,5 yakni pada asam yang lemah kation flavilium berubah ke bentuk yang lebih stabil hemiketal yang tak berwarna dan bentuk kalkon (Giusti & Wrolstad, 2001; Mahmudatussa et al., 2014). Perbedaan absorbansi antara dua larutan buffer sepadan dengan pigmen antosianin monometri. Sampel diukur pada panjang gelombang 510 nm dan 700 nm karena pada panjang gelombang 510 nm adalah panjang gelombang maksimum untuk sianidin-3-glikosida sedangkan panjang gelombang 700 nm untuk mengoreksi endapan yang masih terdapat dalam sampel. Jika sampel benar-benar jernih maka absorbansi pada 700 nm adalah 0, tetapi pada penelitian ini nilai absorbansi pada panjang gelombang 700 nm tidak memberikan nilai 0, hal ini disebabkan masih adanya partikel-partikel kecil dalam sampel (Suzery et al., 2010). Pada penelitian ini digunakan larutan KCL pH 1,0 dan Na asetat pH 4,5.

Penentuan trayek pH ekstrak batang akar kuning dilakukan dengan menguji ekstrak tersebut pada berbagai larutan pH yaitu pH 1-13. Ekstrak metanol batang akar kuning mengalami perubahan warna yang mencolok pada pH 12 dan 13, yaitu perubahan dari warna kuning menjadi warna oren.

Hal ini juga terjadi pada ekstrak etanol dan aquadest. Namun, untuk ekstrak aquadest batang akar kuning, warna yang dihasilkan pada berbagai larutan pH tidak sepekat pada ekstrak etanol maupun metanol, sehingga menghasilkan perubahan warna yang sangat tipis. Hal ini terjadi karena berdasarkan hasil penentuan kadar antosianin, ekstrak aquadest batang akar kuning memiliki kadar antosianin yang paling rendah dibandingkan dengan ekstrak metanol dan etanol batang akar kuning.

Ekstrak batang akar kuning dapat mengalami perubahan warna dalam berbagai larutan pH dikarenakan larutan pH merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kestabilan dari senyawa antosianin. Pada umumnya antosianin lebih stabil dalam media asam pada pH rendah daripada alkali dengan pH tinggi (Novitriani et al., 2017; Winata & Yunianta, 2015). Hasil penentuan trayek pH ini memberikan kesimpulan bahwa ekstrak metanol, etanol dan aquadest batang akar kuning memiliki trayek pH 11-13.

Penentuan panjang gelombang ekstrak batang akar kuning dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Pada spektrofotometer, cahaya dengan rentang gelombang tertentu akan ditembakkan kepada kuvet yang berisi sampel. Kemudian nilai absorbansi dari cahaya yang diserap akan dikonversi sebagai konsentrasi larutan pada kuvet tersebut. Pengujian secara kuantitatif ini dilakukan untuk mengetahui panjang gelombang maksimum dari ekstrak metanol, etanol dan aquadest batang akar kuning. Penentuan ini menggunakan ekstrak metanol dan etanol batang akar kuning dengan konsentrasi 15 ppm, sedangkan untuk ekstrak aquadest menggunakan konsentrasi 50 ppm. Perbedaan konsentrasi ini dikarenakan ekstrak aquadest dengan konsentrasi 15 ini tidak dapat dideteksi.

Pengujian stabilitas ekstrak batang akar kuning dilakukan dengan mengukur panjang gelombang maksimum selama satu bulan tiap 5 hari sekali. Selama satu bulan pengujian, tiap ekstrak mengalami penurunan panjang gelombang dimulai dari hari ke-20. Perubahan absorbansi panjang gelombang ke arah panjang gelombang yang lebih pendek ini dinamakan efek hipsokromik. Hal ini terjadi karena perubahan pelarut atau tidak adanya substituent/auksokrom pada suatu kromofor (Dimara et al., 2018; Suhartati, 2017).

Pembuatan kurva titrasi dilakukan dengan menitrasi larutan titrat dengan larutan titran. Kemudian mengukur pH pada setiap penambahan 1 ml larutan titran. Titrasi asam basa melibatkan reaksi antara asam dengan basa, sehingga akan terjadi perubahan pH larutan yang dititrasi (Sulistiyarti & Mulyasuryani, 2021). Pada titrasi asam dengan basa, maka kurva titrasinya merupakan hubungan antara volume basa sebagai penitrasi dengan pH, dimana dengan bertambahnya basa maka pH larutan yang dititrasi akan

meningkat. Begitu pula sebaliknya pada titrasi basa dengan asam, sehingga dengan bertambahnya asam maka pH larutan yang dititrasi akan menurun. Pada saat asam kuat maupun asam lemah dititrasi, pH bertambah lebih cepat saat mendekati titik ekuivalen sehingga cukup untuk melebarkan kurva. Namun, pada saat basa lemah dititrasi, penambahan pH sangat sedikit sehingga tidak memperlihatkan rentang kurva.

Pada pengujian ekstrak batang akar kuning sebagai indikator pada titrasi asam basa, ekstrak yang digunakan memiliki konsentrasi sebesar 8%, sedangkan indikator pembanding yaitu *phenolphthalein* memiliki konsentrasi 0,05%. Pada titrasi HCl dengan NaOH dengan menggunakan ekstrak metanol dan etanol batang akar kuning menunjukkan volume titran yang digunakan untuk mencapai titik akhir titrasi memiliki selisih yang sangat kecil dengan titrasi menggunakan indikator sintesis. Namun, untuk penggunaan ekstrak aquadest memiliki selisih yang cukup besar dan tidak menunjukkan perubahan warna yang mencolok.

Pada titrasi  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dengan NaOH dengan menggunakan ekstrak metanol dan etanol akar kuning juga menunjukkan selisih penggunaan volume titran yang sangat sedikit dengan indikator sintesis. Namun sebaliknya untuk ekstrak aquadest batang akar kuning. Sedangkan pada titrasi  $\text{NH}_4\text{OH}$  dengan HCl tidak menunjukkan adanya titik akhir titrasi meskipun dengan penambahan volume titran yang berlebih. Sehingga dapat disimpulkan, bahwa ekstrak metanol dan etanol batang akar kuning merupakan ekstrak yang cocok digunakan sebagai pengganti indikator sintesis untuk titrasi asam kuat dengan basa kuat maupun asam lemah dengan basa kuat.

### Penutup

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa metanol dan etanol merupakan pelarut yang paling baik untuk ekstraksi batang akar kuning dengan perubahan warna yang sangat jelas dilarutan asam dan basa. Ekstrak metanol, etanol dan aquadest secara berturut-turut memiliki kadar antosianin sebesar 0,742%, 0,828% dan 0,165%. Trayek pH ekstrak metanol, etanol dan aquadest batang akar kuning ditunjukkan dari perubahan warna kuning menjadi oren yaitu pada trayek pH 11-13. Ekstrak metanol, etanol dan aquadest batang akar kuning secara berturut-turut memiliki panjang gelombang maksimum sebesar 346 nm, 346 nm, dan 640 nm serta mengalami pergeseran panjang gelombang kearah yang lebih pendek yang menunjukkan bahwa ekstrak tersebut mengalami penurunan stabilitas. Indikator ekstrak metanol dan etanol menunjukkan akurasi sebesar 121,70% dan 122,18% pada titrasi HCl dengan NaOH. Pada titrasi  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dengan NaOH menunjukkan akurasi sebesar 79,72% dan 79,84%, sedangkan

pada titrasi  $\text{NH}_4\text{OH}$  dengan HCl tidak mengalami perubahan warna.

### Daftar Pustaka

- Adam, D. H. (2017). Penentuan Antosianin Dari Daun Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss.) Serta Aplikasinya Sebagai Pewarna Minuman. *Jurnal Nukleus*, 3(1), 10–16.
- Armanzah, R. S., & Hendrawati, T. Y. (2016). Pengaruh Waktu Maserasi Zat Antosianin Sebagai Pewarna Alami Dari Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L.Poir). *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, November, 1–10.
- Dimara, L., Ayer, P. I. L., & Wanimo, E. (2018). Fotodegradasi, Uji pH dan Kandungan in Vivo Pigmen Klorofil Lamun *Thalasia hemprichii*. *Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan Papua*, 1(2), 76–83. <https://doi.org/10.31957/acr.v1i2.932>
- Giusti, M. M., & Wrolstad, R. E. (2001). Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry*, 1, F1-2.
- Gustriani, N., Novitriani, K., & Mardiana, U. (2016). Penentuan Trayek pH Ekstrak Kubis Ungu (*Brassica oleracea* L) Sebagai Indikator Asam Basa Dengan Variasi Konsentrasi Pelarut Etanol. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 16(1), 94–100.
- Hutabarat, F. R. (2010). *Studi Pemanfaatan Ekstrak Kulit Ubi Jalar (Ipomoea batatas Poir) Sebagai Indikator Pada Titrasi Asam Basa*. Universitas Sumatera Utara.
- Indira, C. (2015). Pembuatan Indikator Asam Basa Karamunting. *Kaunia*, XI(1), 1–10.
- Kusumah, I. Y. S. (2016). *Pemanfaatan Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosela Untuk Pembuatan Kertas Indikator Asam-Basa Alternatif*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Lestario, L. N., Rahayuni, E., & Timotius, K. H. (2011). Kandungan Antosianin dan Identifikasi Antosianin dari Kulit Buah Jenitri (*Elaeocarpus angustifolius* Blume). *Agritech*, 31(2), 93–101.
- Mahmudatussa, A., Fardiaz, D., Andarwulan, N., & Kusnandar, F. (2014). Karakteristik Warna dan Aktivitas Antioksidan Antosianin Ubi Jalar Ungu. *J. Teknol. Dan Industri Pangan*, 25(2), 176–184. <https://doi.org/10.6066/jtip.2014.25.2.176>
- Marwati, S. (2012). Ekstraksi dan Preparasi Zat Warna Alami Sebagai Indikator Titrasi Asam Basa. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA*.
- Nofrida, R., Warsiki, E., & Yuliasih, I. (2013). Pengaruh Suhu Penyimpanan Terhadap Perubahan Warna Label Cerdas Indikator



- Warna Dari Daun Erpa (Aerva sanguinolenta). *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 23(3), 232–241.
- Novitriani, K., Hasanah, H. N., & Zulfa, A. (2017). Ekstrak Bunga Kecombrang (Etlintera elatior) Sebagai Indikator Alternatif Pada Media Gula-Gula. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 17(1), 81–86.
- Nursyam, H. (2013). The phytochemistry and the anti-bacterial activity of yellow root (Arcangelisia flava Merr.) against *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Biology and Life Sciences*, 4(2), 180–190.
- Padmaningrum, R. T. (2012). Karakter Ekstrak Zat Warna kayu Secang (Caesalpinia sappan L) Sebagai Indikator Titrasi Asam Basa. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan Dan Penerapan MIPA*, 1–9.
- Pratama, Y., Prasetya, A. T., & Latifah. (2015). Pemanfaatan Ekstrak Daun Jati Sebagai Indikator Titrasi Asam-Basa. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 4(2), 152–157.
- Sudarshan, S., Bothara, S. B., Sangeeta, S., Roshan, P., & Naveen, M. (2010). Pharmaceutical Character of Flower as Natural Indicator: Acid-Base. *A Journal The Pharma Research*, 4, 83–90.
- Suhartati, T. (2017). *Dasar-dasar spektrofotometri UV-Vis dan spektrometri massa untuk penentuan struktur senyawa organik*. CV. Anugrah Utama Raharja.
- Sulistiyarti, H., & Mulyasuryani, A. (2021). *Kimia Analisis Kuantitatif Dasar*. Universitas Brawijaya Press.
- Susanty, & Bachmid, F. (2016). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Refluks terhadap Kadar Fenolik dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays L.*). *Konversi*, 5(2), 87–93.
- Suzery, M., Lestari, S., & Cahyono, B. (2010). Penentuan Total Antosianin Dari Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa L*) Dengan Metode Maserasi dan Sokhletasi. *Jurnal Sains Dan Matematika*, 18(1), 1–6.
- Warsiki, E., Nofrida, R., & Yuliasih, I. (2013). Pemanfaatan Ekstrak Daun Erpa (Aerva sanguinolenta) untuk Label Cerdas Indikator Warna. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 18(1), 15–19.
- Winata, E. W., & Yunianta. (2015). Ekstraksi Antosianin Buah Murbei (*Morus alba L.*) Metode Ultrasonic Bath (Kajian Waktu dan Rasio Bahan : Pelarut). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(2), 773–783.
- Wrolstad, R. E., Durst, W., & Lee, J. (2005). Tracking color and pigment changes in anthocyanin products. *Trends in Food Science & Technology*, 16, 423–428. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2005.03.019>