

## Inventarisasi Tanaman Berpotensi Sebagai Indikator Asam-Basa Alami Di Kota Kupang

### Inventory of Plants Potentially As Natural Indicator of Acid-Base in the City of Kupang

Nur R. Adawiyah Mahmud\*, Ihwan, Nur Jannah

Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Muhammadiyah Kupang

email: [nuradawiyah836@gmail.com](mailto:nuradawiyah836@gmail.com)

**Abstract:** *This study investigated a natural acid-base indicator which is extracted from plants in Kupang city. There are 14 plants that potential as a source of natural indicator for acid base titration, i.e, Kol Ungu (Brassica oleracea Capitata Group), Turi Merah flower (Sesbania grandiflora L. Pers), Belimbing Wuluh flower (Averhoa bilimbi L), Kaktus Merah fruit (Opuntia vulgaris Mill), Ruelia flower (Ruellia simplex), Flamboyan flower (Delonix regia), bugenvil flower (Bougainvillea spectabilis Willd.), Bayam Merah leaves (Amaranthus tricolor L.) Jamblang fruit (Syzygium cumini L.), Murbey fruit (Morus alba L.), Pinang fruit (Areca catechu L.), Sirih fruit (Piper betle L.), Kunyit (Curcuma longa Linn), and Nanas Kerang leaves (Rhoeo discolor). Plants extract shows a sharp color change in acid and base solution. Promising results as a natural indicator also shown in acid base titration which is have similar equivalent point to synthetic indicator. We can use these natural indicators as an alternative to synthetic indicator because they are found to be simple, very useful, cheap, easy to extract, accurate, and eco-friendly.*

**Keywords:** *plant, natural indicator, acid-base.*

#### 1. Pendahuluan

Materi asam basa merupakan salah satu topik pembelajaran penting dalam ilmu kimia. Di dalam laboratorium, pengukuran keasaman dan kebasaan suatu larutan digunakan indikator. Indikator merupakan suatu zat yang memberikan perubahan warna saat ditambahkan pada suatu larutan asam dan atau larutan basa (Petrucci dkk, 2008). Selain menggunakan lakmus, digunakan pula indikator buatan yang bersifat stabil. Indikator buatan yang banyak digunakan contohnya adalah fenoltalein yang bekerja pada pH basa dan metil merah yang bekerja pada pH asam. Sekalipun indikator buatan ini bersifat stabil, sumber indikator ini memiliki beberapa kekurangan yaitu keterbatasan penyediaanya (*availability*), mahal (*high cost*), serta menimbulkan polusi bagi lingkungan (*harmful*) (Manoj, 2014).

Dalam kegiatan praktikum mahasiswa di laboratorium, penggunaan indikator asam basa buatan dalam topik praktikum asam basa atau praktikum lain yang berkaitan dengannya, menjadikan ruang gerak keterampilan yang sempit bagi mahasiswa yang membatasi mereka hanya pada bahan jadi. Selain itu, limbah akibat penggunaan indikator asam basa buatan ini perlu melalui perlakuan khusus karena umumnya bersifat berbahaya bagi lingkungan. Ketaktersediaan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) pada laboratorium kampus menjadi salah satu penyebab terkontaminasinya lingkungan dengan polusi yang ditimbulkan oleh pembuangan sembarangan limbah kimia berbahaya.

Berdasarkan uraian di atas, pencarian terhadap sumber indikator alami, yang banyak terdapat di lingkungan sekitar, murah, dengan teknik pembuatan yang sederhana dan ramah lingkungan menjadi solusi tepat mengatasi keterbatasan indikator buatan di atas. Denise (2008) menjelaskan bahwa indikator alam berasal dari tanam-tanaman. Sejumlah penelitian telah dilakukan untuk menguji beberapa tanaman yang diduga berpotensi sebagai indikator asam-basa. Tanaman yang dipilih umumnya memiliki pigmen warna atau antosianin (Manoj, 2014). Bagian tanaman yang digunakan umumnya berupa daun, rimpang, buah dan bunga.

Beberapa tanaman yang telah diuji potensinya sebagai indikator alami asam basa pada penelitian terdahulu, di antaranya adalah bunga sepatu (*Hibiscus rosa sinensis*), bunga mawar (*Rosa setigera*), dan bunga alamanda (*Allamanda cathartica*) (Stanley, dkk. 2015, Siti, dkk 2010, Marwati), bunga kaktus (*Opuntia ficus indica*) (Manoj, 2014), buah kareda (*Carissa carandas*), buah anggur hijau (*Vitis vinifera*), dan buah jamblang (*Eugenia jambolana*) (Sudarshan, dkk. 2012), bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa*) dan bunga kana (*Canna indica*) (Marwati, -), bunga euphorbia (*Euphorbia mili*), bunga dadap (*Erythrina varigata*), bunga teratai (*Nelumbo nucifera*) (Shivaji dan Ankush, 2014), biji gondola (*Basella alba*) dan bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*) (Izonfuo, dkk. 2016), bunga jacaranda (*Jacaranda acutifolia*) (Ramling, dkk. 2010).

Penelitian ini merupakan penelitian verifikasi terhadap sejumlah tanaman yang tumbuh di kota Kupang untuk diketahui potensinya sebagai sumber indikator alami asam-basa. Kegiatan yang dilakukan dengan tujuan penginventarisan melalui tahapan penyamplingan, pengestrakan, pengidentifikasian sifat perubahan warna dalam larutan asam dan basa, serta pengujian potensi indikator alam dalam titrasi asam-basa.

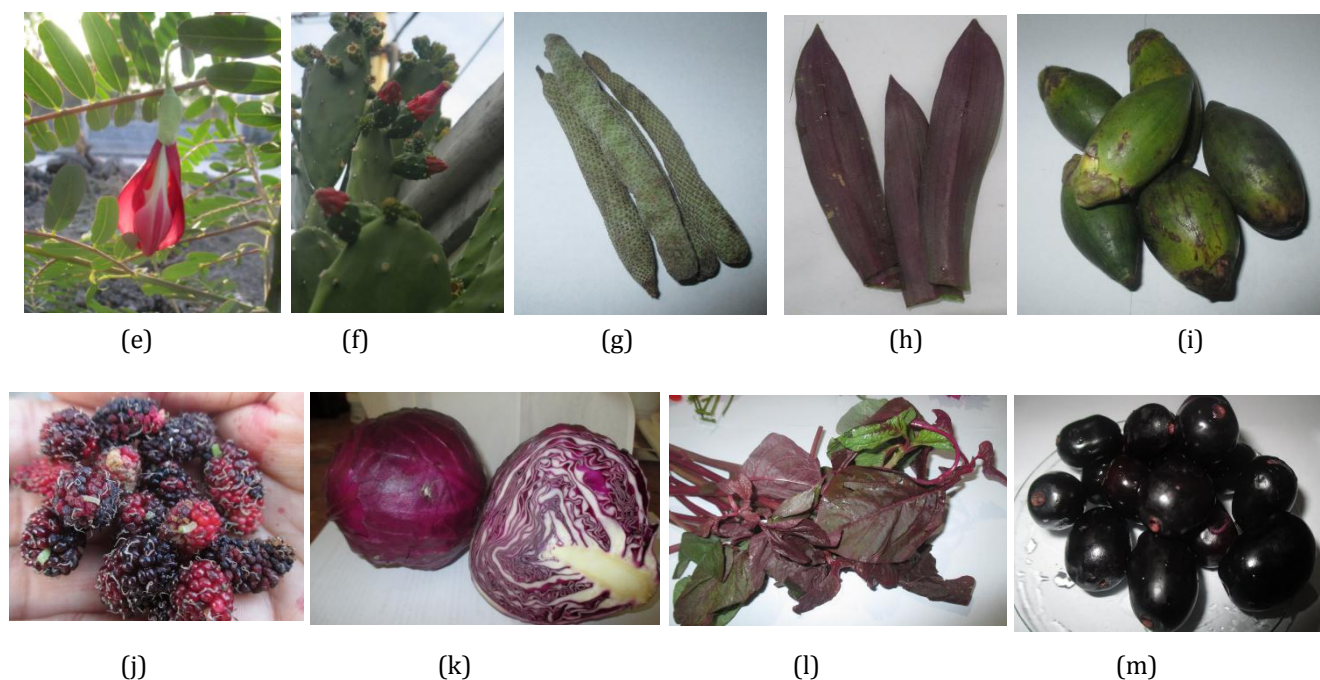
## 2. Metode Penelitian

- *Peralatan.* Perangkat alat gelas, perangkat titrasi, plat tetes, mortar dan pastel, pH meter.
- *Bahan.* sampel uji (tanaman sumber indikator), etanol 70%, HCl 0.1 N, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1 N, NaOH 0.1 N, CH<sub>3</sub>COOH 0.1 N, Aquadest, fenolftalein 1%, metil merah, kertas lakmus, dan kertas saring.
- *Prosedur kerja.* Meliputi pengkajian literature, penjelajahan dan observasi, sampling, pembuatan ekstrak, uji sifat perubahan warna pada larutan asam dan basa, dan pengujian potensi penggunaan indikator alam dalam titrasi asam-basa.
- *Preparasi Sampel.* Bagian tanaman yang dibilas untuk menghilangkan kotoran yang menempel, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan di atas kertas koran
- *Pembuatan Ekstrak.* 5 gram tanaman digerus hingga halus dan di tambahkan 10 ml etanol. Ekstrak yg didapatkan ditempatkan pada wadah berpenutup.
- *Identifikasi Sifat Perubahan Warna pada Larutan Asam-Basa.* Larutan uji di tempatkan pada plat tetes, selanjutnya ditambahkan 3 tetes eksrak sampel, dan diamati perubahan warna yang terjadi.
- *Titrasi Asam Basa.* Titrasi yang dilakukan adalah titrasi asam kuat-basa kuat (HCl – NaOH) dan titrasi asam lemah – basa kuat (CH<sub>3</sub>COOH – NaOH)

## 3. Hasil Penelitian

Terdapat beberapa tanaman yang digunakan sebagai sumber indikator alami asam-basa, sebagaimana disajikan pada gambar 1.





**Gambar 1.** Tanaman sumber indikator alam: (a) bunga bogenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd), (b) bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L), (c) bunga ruelia (*Ruellia simplex*), (d) bunga flamboyan (*Delonix regia*), (e) bunga turi merah (*Sesbania grandiflora* L. Pers), (f) buah kaktus merah (*Opuntia vulgaris* Mill), (g) buah sirih (*Piper betle* L.), (h) daun nanas kerang (*Rhoeo discolor*), (i) buah pinang (*Areca catechu* L.), (j) buah murbei (*Morus alba* L.), (k) kol ungu (*Brassica oleracea Capitata* Group), (l) bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.), (m) buah jambalang (*Syzygium cumini* L.)

Identifikasi sifat perubahan warna tanaman sumber indikator saat ditetaskan pada larutan uji disajikan pada tabel 1.

**Tabel 1: Perubahan warna larutan asam dan basa setelah penambahan ekstrak**

| Ekstrak sampel         | Warna ekstrak awal | Perubahan warna akibat penambahan ekstrak dalam larutan |                      |                 |                    | Penggolongan indikator |
|------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------|----------------------|-----------------|--------------------|------------------------|
|                        |                    | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>                          | CH <sub>3</sub> COOH | NaOH            | NaHCO <sub>3</sub> |                        |
| Kol ungu*              | Ungu tua           | Merah                                                   | Pink                 | Hijau           | Biru kehijauan     | Universal              |
| Bunga Turi Merah*      | Ungu               | Merah                                                   | Pnk muda             | Hijau tua       | Hijau kehitaman    | Universal              |
| Bunga Belimbing Wuluh* | Merah terang       | Merah                                                   | Pink                 | Hijau kehitaman | Ungu tua           | Universal              |
| Buah kaktus merah*     | Merah              | Merah tua                                               | Merah                | Kuning          | Merah keunguan     | Indikator basa         |
| Bunga ruelia           | Ungu kehitaman     | Pink                                                    | Pink muda            | Kuning          | Hijau              | Universal              |
| Bunga flamboyant       | Oranye             | Merah                                                   | Pink                 | Hijau tua       | Kuning             | Universal              |
| Bunga bogenvil         | Ungu kemerahan     | Ungu                                                    | Pink                 | Oranye          | Ungu tua           | Universal              |
| Daun bayam merah       | Merah kehitaman    | Pink                                                    | Pink                 | Hijau muda      | Ungu keabuan       | Indikator basa         |
| Buah Jambalang         | Ungu               | Merah                                                   | Pink                 | Hijau           | Biru muda          | Universal              |
| Buah Murbey            | Ungu               | Merah                                                   | Pink                 | Hijau tua       | Ungu               | Universal              |

|                   |             |                  |             |                  |            |                |
|-------------------|-------------|------------------|-------------|------------------|------------|----------------|
|                   |             |                  |             |                  | kehitaman  |                |
| Buah pinang       | Oranye muda | Kuning muda      | Kuning muda | Oranye tua       | Oranye     | Indikator basa |
| Kunyit            | Kuning      | Kuning muda      | Kuning muda | Oranye kemerahan | Oranye     | Indikator basa |
| Buah pinang       | Oranye      | Oranye terang    | Oranye      | Oranye kehitaman | Oranye tua | Indikator basa |
| Daun Nanas Karang | Ungu        | Oranye kemerahan | Pink        | Hijau kekuningan | Hijau      | Universal      |

\*Nur Adawiyah, dkk. (2017)

Pengujian potensi penggunaan beberapa ekstrak sampel sebagai indikator asam-basa dalam titrasi asam basa disajikan pada tabel 2 dan 3.

**Tabel 2. Titrasi HCl - NaOH**

| No | Indikator             | ml NaOH yg digunakan | Perubahan warna         |
|----|-----------------------|----------------------|-------------------------|
| 1. | Fenolftalein          | 11,27 ± 0,13         | Tak berwarna ke Fuchsia |
| 2. | Metil merah           | 11,33 ± 0,07         | Merah ke Kuning         |
| 3. | Bunga Flamboyan       | 11,20 ± 0,20         | Oranye ke Kuning        |
| 4. | Buah Murbei           | 11,07 ± 0,07         | Pink ke Tak berwarna    |
| 5. | Buah Jamblang         | 10,73 ± 0,13         | Merah ke Tak berwarna   |
| 6. | Buah Pinang           | 11,23 ± 0,03         | Kuning ke Oranye        |
| 7. | Buah Kaktus merah     | 13,80 ± 0,06         | Pink ke Tak berwarna    |
| 8. | Bunga Belimbing wuluh | 11,27 ± 0,07         | Pink ke Tak berwarna    |
| 9. | Kol Ungu              | 11,20 ± 0,12         | Ungu ke Biru kehijauan  |

**Tabel 3. Titrasi CH<sub>3</sub>COOH - NaOH**

| No | Indikator             | ml NaOH yg digunakan | Perubahan warna         |
|----|-----------------------|----------------------|-------------------------|
| 1. | Fenolftalein          | 2,33 ± 0,03          | Tak berwarna ke Fuchsia |
| 2. | Metil merah           | 2,40 ± 0,00          | Merah ke Kuning         |
| 3. | Bunga Flamboyan       | 2,50 ± 0,07          | Oranye ke Kuning        |
| 4. | Buah Murbei           | 2,60 ± 0,06          | Merah ke Kuning         |
| 5. | Buah Jamblang         | 2,60 ± 0,06          | Ungu ke Hijau           |
| 6. | Buah Pinang           | 2,46 ± 0,07          | Kuning ke Oranye        |
| 7. | Buah Kaktus merah     | 2,93 ± 0,10          | Pink ke Oranye          |
| 8. | Bunga Belimbing wuluh | 2,50 ± 0,06          | Pink ke Kuning          |
| 9. | Kol Ungu              | 2,23 ± 0,03          | Ungu ke Biru kehijauan  |

#### 4. Pembahasan

Terdapat 14 tanaman yang dapat digunakan sebagai sumber indikator asam-basa alami dalam penelitian ini (Gambar 1), yaitu kol ungu (*Brassica oleracea* Capitata Group), bunga Turi Merah (*Sesbania grandiflora* L. Pers), bunga Belimbing Wuluh (*Averhoa bilimbi* L), buah Kaktus Merah (*Opuntia vulgaris* Mill), bunga Ruelia (*Ruellia simplex*), bunga Flamboyan (*Delonix regia*), bunga bugenvil (*Bougainvillea spectabilis* Willd.), daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) buah Jamblang (*Syzygium cumini* L.), buah Murbey (*Morus alba* L.), buah Pinang (*Areca catechu* L.), buah Sirih (*Piper betle* L.), Kunyit (*Curcuma longa* Linn), dan daun Nanas Kerang (*Rhoeo discolor*).

Tanaman yang dapat digunakan sebagai sumber indikator asam-basa alami umumnya memiliki pigmen warna atau antosianin. Namun, pada beberapa tanaman seperti buah kaktus yang diteliti potensinya sebagai sumber indikator asam-basa alami, diketahui penyebab perubahan warna yang ditimbulkan bukan berasal dari antosianin, namun dari senyawa betalain (Manoj, 2014).

Potensi tanaman sebagai sumber indikator asam basa alami ditunjukkan dengan adanya perubahan warna yang berbeda saat ekstrak sampel ditambahkan pada larutan asam dan basa (Tabel 1). Penggolongan indikator didasarkan pada potensi reaksi perubahan warna saat ekstrak ditambahkan pada larutan asam basa yang berbeda. Potensi ekstrak sampel digolongkan sebagai indikator universal (bisa untuk indikator asam dan basa sekaligus) apabila memberikan perubahan warna yang berbeda-beda baik pada asam lemah, asam kuat, basa lemah dan basa kuat. Potensi ekstrak sampel digolongkan sebagai indikator basa karena dapat memberikan reaksi perubahan warna pada larutan basa.

Dari data pengujian penggunaan indikator dalam titrasi asam-basa (Tabel 2), baik titrasi asam kuat-basa kuat maupun titrasi asam lemah-basa kuat dapat dilihat bahwa volume NaOH yang digunakan dalam proses penitrasian menggunakan indikator alami tak berbeda jauh bila dibandingkan dengan menggunakan indikator sintetik. Hal ini tak terlepas pula pada perlunya menggunakan tahapan yang sama meliputi penggunaan jumlah tetes indikator yang sama dalam penitrasian. Selain itu perlu pula diperhatikan konsentrasi dalam proses pengekstrakan sampel indikator alami dan jangka waktu pembuatan serta penyimpanan ekstrak. Penyimpanan ekstrak indikator alami yang alami dapat menjadikan perubahan warna hingga berkurangnya kemampuannya sebagai indikator akibat adanya proses oksidasi.

Adanya kesamaan potensi indikator alami dan indikator sintetik mengantar kita pada kesimpulan dapatnya indikator alam menggantikan indikator sintetik pada praktikum hingga pada penelitian. Indikator alami ini mudah ditemukan, mudah dibuat ekstraknya, ramah lingkungan, aman, dapat akurat, serta berbiaya rendah.

#### 5. Kesimpulan

Terdapat 14 tanaman terinventarisir yang berpotensi sebagai sumber indikator alami asam-basa, dibuktikan dengan adanya reaksi perubahan warna saat ditambahkan pada larutan asam dan basa. Indikator alami asam basa dapat digunakan sebagai indikator seperti halnya indikator sintetik dalam proses titrasi asam-basa dengan memberikan nilai volume NaOH yang digunakan sama dan tak jauh berbeda apabila menggunakan indikator sintetik. Indikator alami asam basa dapat menggantikan indikator sintetik karena memiliki keunggulan di antaranya, dapat dengan mudah ditemukan, mudah dalam pengekstrakan, ramah lingkungan, aman, akurat, dan berbiaya rendah. Sekalipun demikian perlu diperhatikan waktu pengekstrakan dan

lama penyimpanan, karena pada beberapa jenis indikator alami ini dapat dengan mudah teroksidasi.

## Referensi

- Denise, Walker. 2008. Dunia Sains Kimia: Asam dan Basa. Tiga Serangkai. Solo
- Izonfuo, W.A.L., Fekarurhoho, G.K., Obomaru, F.B., Daworiye, L.T. (2016). Acid-Base Indicator of Dyes from Local Plant I: Dyes from *Basella alba* (Indian Spinach) and *Hibiscus sabdariffa* (Zobo). J. Appl. Sci. Environ. Mgt. Vol. 10 (1), Maret 2016
- Manoj A. Suva. 2014. *Opuntia ficus indica* (L.) Fruit Extracts as Natural Indicator in Acid Base Titration. Journal of Pharma Sci Tech. Vol. 3 (Issue 2), 2014
- Marwati, Siti. - . Aplikasi Beberapa Ekstrak Bunga Berwarna sebagai Indikator Alami pada Titration Asam Basa. Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta
- Nur R. Adawiyah, Ihwan, Nur Jannah. 2017. Kajian Morfologi dan Analisis Sifat Indikator Alami Asam Basa. Prodi Pendidikan Biologi FKIP. Universitas Muhammadiyah Kupang.
- Petrucchi, Harwood, Herring, Madura. 2008. Kimia Dasar: Prinsip-Prinsip dan Aplikasi Modern. Ed. 9, Jilid 1. Erlangga. Jakarta
- Ramling, Patrakar, Namdev G., Dhanray J. (2010). Flower Extract of *Jacaranda acutifolia* as a Natural Indicator in Acid Base Titration. International Journal of Pharm Tech Research, Vol. 2 No. 3, Juli-Sept 2010
- Shivaji, H.B., Ankush V.M. (2014). Natural Indicator as an Eco-Friendly in Acid Base Titration. Journal of Chemical and Pharmaceutical Research. Vol. 6 (5), 2014
- Siti N., Sabirin M., Chairil A., Tri J. R. 2010. Indikator Asam Basa dari Ekstrak Bunga Sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L.). AGRITECH. Vol. 30 No. 3, Agustus 2010
- Stanley I.R., Okuduwa, L.O. Mbora, M.E. Adu, A.A. Adey. 2015. Comparative Analysis of the Properties of Acid Base Indicator of Rose, Allamanda, and Hibiscus Flower. Hindawi Biochemistry Research International. Vol. 2015
- Sudarshan S., Sunil B. B., Sangeeta S., Roshan P. 2012. Preliminary Pharmaceutical Characterization of Fruits as Natural Indicators: Acid Base Titration. Inventi Rapid: Pharm Ana & Qual Assur Vol. 2012, Issue 2
- Yusraini D. I. S. - . Pembuatan Kertas Indikator Asam Basa dari Bunga Sepatu. Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta