

# BIONATURE

p-ISSN 1411 - 4720

e-ISSN 2654 - 5160

**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.*

**Nur R. Adawiyah Mahmud**  
Universitas Muhammadiyah  
Kupang  
Indonesia

**Ihwan**  
Universitas Muhammadiyah  
Kupang  
Indonesia

**Nur Jannah**  
Universitas Muhammadiyah  
Kupang  
Indonesia

## Inventarisasi Tanaman Berpotensi sebagai Indikator Asam-Basa Alami di Kota Kupang

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

**Abstrak.** *Tujuan dari penelitian ini adalah memperoleh sumber indikator asam basa-alami dari tanaman-tanaman yang terdapat di kota Kupang beserta sifat perubahan warnanya dalam larutan asam dan basa. Tahapan penelitian meliputi peparasi sampel, ekstraksi, pengujian sifat perubahan warna ekstrak sampel dalam larutan asam dan basa, serta pengujian potensi penggunaan ekstrak sampel sebagai indikator alami dalam titrasi asam basa (HCl-NaOH dan CH<sub>3</sub>COOH-NaOH). Hasil penelitian diperoleh 14 tanaman yang memiliki potensi sebagai sumber indikator asam-basa alami, 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). Ekstrak tanaman memberikan reaksi perubahan warna yang berbeda-beda dalam larutan asam maupun larutan basa. Pengujian penggunaan beberapa ekstrak sampel dalam titrasi asam basa menunjukkan potensi penggunaannya sebagai indikator asam-basa alami, seperti halnya titrasi asam-basa dengan indikator sintetik. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa indikator asam-basa alami dapat menggantikan indikator sintetik karena lebih mudah didapatkan, bermanfaat, murah, mudah dalam pembuatan ekstraknya, akurat, dan aman bagi lingkungan.*

**Kata Kunci:** *tanaman, indikator alami, asam-basa.*

### Pendahuluan

Materi asam basa merupakan salah satu topik pembelajaran penting dalam ilmu kimia. Di dalam laboratorium, pengukuran keasaman dan kebasaaan 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 fenolftalein 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 euforbia (*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 menginventarisasi melalui tahapan penyamplingan, pengestrakan, pengidentifikasi sifat perubahan warna dalam larutan asam dan basa, serta pengujian potensi indikator alam dalam titrasi asam-basa.

## Metode Penelitian

### Alat

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

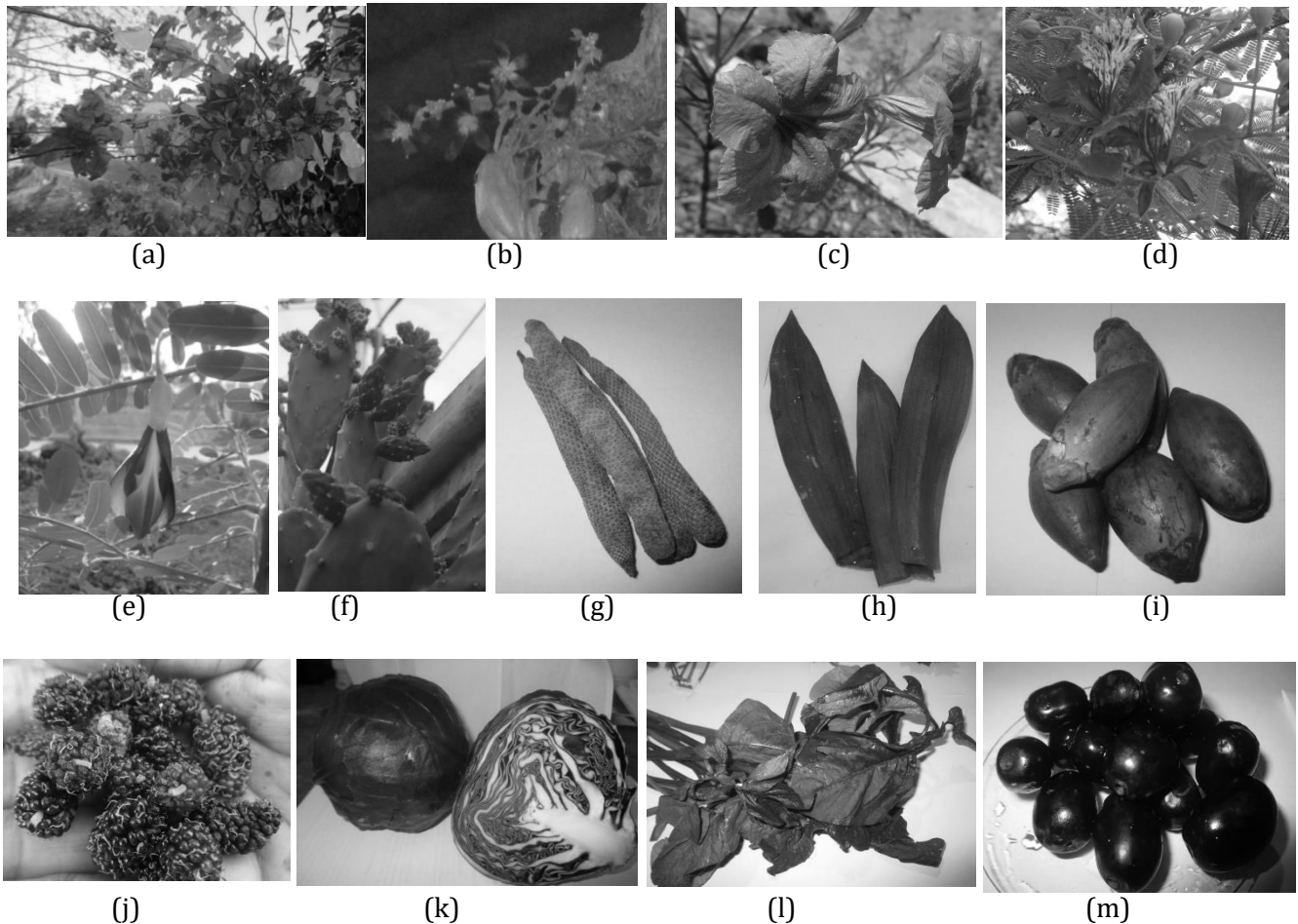
Meliputi pengkajian literature, penjelajahan dan observasi, sampling, pembuatan ekstrak, uji sifat perubahan warna pada larutan asam dan basa, dan pengujian potensi penggunaan indikator alam dalam titrasi asam-basa.

### 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 ekstrak 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).

### 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 jamblang (*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 bougenvil	Ungu kemerahan	Ungu	Pink	Oranye	Ungu tua	Universal
Daun bayam merah	Merah kehitaman	Pink	Pink	Hijau muda	Ungu keabuan	Indikator basa
Buah Jamblang	Ungu	Merah	Pink	Hijau	Biru muda	Universal
Buah Murbey	Ungu	Merah	Pink	Hijau tua	Ungu kehitaman	Universal
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	NaOH yg digunakan (ml)	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	NaOH yg digunakan (ml)	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

## 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 sintetis. 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 sintetis mengantarkan kita pada kesimpulan dapatnya indikator alam menggantikan indikator sintetis pada praktikum hingga pada penelitian. Indikator alami ini mudah ditemukan, mudah dibuat ekstraknya, ramah lingkungan, aman, dapat akurat, serta berbiaya rendah.

## 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 sintetis dalam proses titrasi asam-basa dengan memberikan nilai volume NaOH yang digunakan sama dan tak jauh berbeda apabila menggunakan indikator sintetis. Indikator alami asam basa dapat menggantikan indikator sintetis 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.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada LP3M Universitas Muhammadiyah Kupang yang memfasilitasi pendanaan penelitian ini melalui program hibah penelitian dosen UMK Tahun 2017.

## Referensi

- Denise, W. (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.* 10 (1).
- Manoj, A.S. (2014). *Opuntia ficus indica* (L.) Fruit Extracts as Natural Indicator in Acid Base Titration. *Journal of Pharma Sci Tech.* 3 (2).
- Marwati, S. *Aplikasi Beberapa Ekstrak Bunga Berwarna Sebagai Indikator Alami pada Titrasi Asam Basa*. Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Mahmud, N.R.A., Ihwan & Nur Jannah. (2017). *Kajian Morfologi dan Analisis Sifat Indikator Alami Asam Basa*. Prodi Pendidikan Biologi FKIP. Universitas Muhammadiyah Kupang.

- Petrucci, H. & Herring, M. (2008). *Kimia Dasar: Prinsip-Prinsip dan Aplikasi Modern*. Ed. 9, Jilid 1. Erlangga. Jakarta.
- Ramling, P., Namdev, G., & Dhanray, J. (2010). Flower Extract of *Jacaranda acutifolia* as a Natural Indicator in Acid Base Titration. *International Journal of Pharm Tech Research*. 2 (3).
- Shivaji, H.B., & Ankush, V.M. (2014). Natural Indicator as an Eco-Friendly in Acid Base Titration. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 6 (5).
- Siti, N., Sabirin, M., Chairil, A., & Tri, J. R. 2010. Indikator Asam Basa dari Ekstrak Bunga Sepatu (*Hibiscus rosa sinensis* L.). *AGRITECH*. 30 (3).
- 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.
- Sudarshan, S., Sunil, B., Sangeeta, S., & Roshan, P. (2012). Preliminary Pharmaceutical Characterization of Fruits as Natural Indicators: Acid Base Titration. *Inventi Rapid: Pharm Ana & Qual Assur* (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.

<b>Nur R. Adawiyah Mahmud</b>	Prodi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Kupang E-mail: <a href="mailto:nuradawiyah836@gmail.com">nuradawiyah836@gmail.com</a>
<b>Ihwan</b>	Prodi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Kupang E-mail: <a href="mailto:ihwan.fkipbio@yahoo.com">ihwan.fkipbio@yahoo.com</a>
<b>Nur Jannah</b>	Prodi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Muhammadiyah Kupang E-mail: <a href="mailto:nurjanna616@yahoo.co.id">nurjanna616@yahoo.co.id</a>