

## pH INDICATOR PAPER BY IMMOBILIZING TURMERIC RHIZOME ETHANOL EXTRACT ON FILTER PAPER

Maria Aloisia Uron Leba<sup>1)\*</sup>, Maria Benedikta Tukan<sup>2)</sup> dan Faderina Komisia<sup>3)</sup>  
<sup>1,2,3)</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas  
 Katolik Widya Mandira, Jln. San Juan No.1 Penfui Timur, Kupang, 85361, Indonesia

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 20 Jan 2022,

Revised 28 Mar 2022,

Accepted 04 Apr 2022

Available online 30 Apr 2021

#### Keywords:

- ✓ curcumin
- ✓ turmeric
- ✓ pH indicator
- ✓ indicator paper
- ✓ natural indicator

#### \*corresponding author:

[mariaaloisiauronleba@gmail.com](mailto:mariaaloisiauronleba@gmail.com)

Phone: +6285253826118

<https://doi.org/10.31938/jsn.v12i2.377>

### ABSTRACT

Research has been carried out on the manufacture of pH indicator paper by immobilizing turmeric rhizome ethanol extract on filter paper. Turmeric extract was extracted from turmeric rhizome samples with 95% medical-grade ethanol and 96% analytical grade ethanol. The ethanol extract obtained was immobilized by adsorption on filter paper. This research aimed to examine the phytochemicals of turmeric ethanol extract, the effectiveness of turmeric ethanol extract on pH solution of 1-14, the effectiveness of turmeric paper on pH solution of 1-14, colour stability and effectiveness of turmeric paper based on storage time. Based on the research results obtained, EEK-95% and EEK-96% contain alkaloids, flavonoids, tannins and triterpenoids, EEK-95% and EEK-96% are yellow at pH 1-7, yellow-orange at pH 7.5-7.7, pale brick red at pH 7.8-8 and brick red at pH 9-14, KIK-95% and KIK-96% are yellow at pH 1-7.5, brick red at pH 7.6-9 and dark brick red at pH 10-14, KIK-95% and KIK-96% are stable for more than 5 months and still give a good response.

### ABSTRAK

#### Kertas Indikator pH dengan Mengimmobilisasikan Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit pada Kertas Saring

Telah dilakukan penelitian pembuatan kertas indikator pH dengan mengimmobilisasikan ekstrak etanol rimpang kunyit pada kertas saring. Ekstrak kunyit diekstraksi dari sampel rimpang kunyit dengan pelarut etanol 95 % grade medis dan etanol 96% grade analisis. Ekstrak etanol yang diperoleh diimmobilisasikan secara adsorpsi pada kertas saring. Tujuan dari penelitian ini untuk mengkaji kandungan fitokimia ekstrak etanol kunyit, efektivitas ekstrak etanol kunyit pada larutan pH 1 - 14, efektivitas kertas kunyit pada larutan pH 1-14, stabilitas warna dan efektivitas kertas kunyit berdasarkan waktu penyimpanan. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh EEK-95% dan EEK-96% mengandung alkaloid, flavonoid, tanin dan triterpenoid, EEK-95% dan EEK-96% berwarna kuning pada pH 1-7, kuning oranye pada pH 7,5-7,7, merah bata pudar pada pH 7,8-8 dan merah bata pada pH 9-14, KIK-95% dan KIK-96% berwarna kuning pada pH 1-7,5, merah bata pada pH 7,6-9 dan merah bata pekat pada pH 10-14, KIK-95% dan KIK-96% stabil hingga lebih dari 5 bulan dan masih memberikan respon yang baik.

Kata kunci: kurkumin, kunyit, indikator pH, kertas indikator, indikator alami

### PENDAHULUAN

Indikator pH merupakan senyawa yang dapat memberikan sinyal berupa perubahan warna spesifik pada rentang pH asam maupun pH basa. Senyawa ini dapat berupa suatu asam atau basa organik lemah dengan massa molekul besar (Fessenden & Fessenden, 1982). Fenolftalein dan kertas lakmus merupakan indikator sintesis yang digunakan secara luas dalam praktikum kimia

pada hampir semua satuan pendidikan khususnya di Nusa Tenggara Timur, NTT. Indikator ini berpotensi menyebabkan pencemaran lingkungan, bersifat racun dan mahal (Vadivel & Chipkar, 2016; Bahadori, 2016). Pemanfaatan pigmen tumbuhan sebagai indikator pH merupakan salah satu alternatifnya (Kapilraj *et al.*, 2019).

Pigmen yang digunakan sebagai indikator pH dapat diperoleh dari bagian tumbuhan yang berwarna mencolok seperti batang, daun, bunga,



buah, dan umbi. Pigmen ini dapat memperlihatkan perubahan warna pada pH yang berbeda (Sharma *et al.*, 2013), karena merupakan suatu senyawa asam atau basa organik lemah (Pradeep & Dave, 2013). Senyawa ini dapat menerima atau melepaskan elektron (Garg *et al.*, 2018) sehingga dapat berada dalam bentuk ionisasi maupun molekulnya. Terjadinya perubahan warna disebabkan karena ionisasi senyawa pada indikator, yang mana dalam bentuk ionisasi dan molekulnya mempunyai warna yang berbeda (Gupta *et al.*, 2012). Beberapa di antaranya mengalami dua perubahan warna yang menunjukkan warna asam dan warna basa, tetapi ada pula yang mengalami lebih dari dua perubahan warna (Bhise *et al.*, 2014).

Rimpang Kunyit (*Curcuma longa L.*) merupakan salah satu pigmen kuning alami (Shalaby & Amin, 2018, Supharoek *et al.*, 2017). Senyawa utama yang terkandung dalam rimpang kunyit adalah kurkumin dan turunannya yakni *demethoxycurcumin*, *bis-demethoxycurcumin* dan *cyclic curcumin* (Priyadarsini, 2014). Kurkumin dan senyawa turunannya yang diisolasi dari rimpang kunyit dikenal sebagai kurkuminoid. Senyawa ini memberikan warna kuning yang khas pada kunyit. Kurkumin stabil dalam suasana asam dan dengan cepat terdekomposisi pada suasana di atas netral, berwarna kuning pada rentang pH 1 hingga 7 dan berwarna merah pada pH di atas 7,5 (Stancovic, 2004). Kurkumin memperlihatkan perubahan warna yang jelas dalam larutan asam dan basa yakni dari kuning menjadi merah bata (Mohammad *et al.*, 2007). Keunikan sifat kimianya ini menjadikan kurkumin dalam rimpang kunyit berpotensi sebagai indikator pH alami.

Kurkumin dan turunannya dapat diekstraksi dari kunyit dengan pelarut etanol (Pethcana *et al.*, 2020; Priyadarsini, 2014.). Dari berbagai penelitian di antaranya yang telah dilakukan oleh Rezki *et al.*, (2015), Sundari (2016), Wasito *et al.*, (2017), Sudibyo *et al.*, (2018), pelarut pengestraksi yang digunakan dalam mengekstraksi kurkumin dan turunannya dari sampel kunyit adalah etanol 96% *grade* analisis. Belum ada laporan tentang penggunaan etanol selain *grade* analisis misalnya *grade* medis untuk mengekstraksi sampel kunyit dalam penggunaannya sebagai indikator pH alami. Etanol *grade* analisis merupakan pelarut standar yang digunakan dalam analisis kimia, sedangkan etanol 95% *grade* medis digunakan untuk keperluan medis. Ketersediaan etanol *grade* analisis sangat terbatas di NTT dan harus dipesan

dan dibeli dari Jawa ketika akan menggunakannya. Jika dibandingkan dengan ketersediaan etanol *grade* medis, pelarut ini dapat terjangkau hingga ke daerah-daerah di NTT. Di sisi lain, informasi mengenai penggunaan pigmen tumbuhan lokal sebagai indikator pH sangat diperlukan dalam pembelajaran kimia pada jenjang SMA atau sederajat. Harapan mengenai sumber belajar dari lingkungan dengan memanfaatkan alat dan bahan yang terjangkau mendorong pentingnya kajian mengenai penggunaan etanol selain *grade* analisis dalam mengekstraksi pigmen tumbuhan sebagai indikator pH. Dengan demikian, diperlukan metode praktis untuk mempersiapkan dan membuat indikator pH alami sebagai sumber belajar yang dapat digunakan oleh sekolah-sekolah hingga ke daerah-daerah di NTT.

Pada aspek lainnya, kajian mengenai penggunaan rimpang kunyit sebagai indikator pH alami dalam pembelajaran kimia terutama praktikum sudah banyak dilakukan dan dilaporkan, namun umumnya hanya sebatas pada penggunaan ekstrak saja. Pengembangannya sebagai indikator alami dalam wujud kertas indikator pH belum banyak dilaporkan dan digunakan terutama di NTT. Padahal penggunaan indikator dalam wujud kertas sangat praktis karena tidak memerlukan preparasi ketika akan digunakan. Di samping itu, ketersediaan rimpang kunyit sebagai sumber pigmen dalam pembuatan kertas indikator pH sangat melimpah dan murah. Pemanfaatan pigmen alami seperti ini dalam praktikum kimia pun turut mendukung keterlaksanaan *green chemistry*.

Dengan demikian, diperlukan adanya kajian mengenai pembuatan indikator kertas kunyit dari rimpang kunyit serta menguji efektivitas dan stabilitasnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji kandungan fitokimia ekstrak etanol kunyit, efektivitas ekstrak etanol kunyit pada larutan uji pH 1-14, efektivitas kertas kunyit pada larutan uji pH 1-14, stabilitas warna dan efektivitas kertas kunyit berdasarkan waktu penyimpanan.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah etanol 95% *grade* medis, etanol 96% *grade* analisis (Emerk), HCl 1 M, NaOH 1 M, NaOH 0,1 M dan KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 0,1 M (Merck), akuades dan rimpang kunyit. Alat-

alat yang digunakan adalah peralatan gelas standar yang digunakan dalam pembuatan larutan, neraca digital, tabung reaksi, pelat tetes, pH meter, kertas indikator universal, kertas lakmus merah, dan kertas lakmus biru.

## Metode

### Pembuatan Larutan Uji pH 1-14

Larutan uji pH 1-6 dibuat dengan mengencerkan HCl 1 M. Larutan uji pH 8-14 dibuat dengan mengencerkan larutan NaOH 1 M. Larutan uji pH 7; 7,5; 7,6; 7,7; 7,8; 7,9; dan 8 dibuat dengan mencampurkan  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  0,1 M dan NaOH 0,1 M (Lloyd, 2000).

### Preparasi dan Ekstraksi Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah kunyit segar yang dibeli dari pasar lokal di Kota Kupang. Kunyit dikupas, dicuci, diiris tipis-tipis dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama 5 hari. Kunyit yang sudah kering dihaluskan dengan menggunakan *blender* dan diayak dengan ayakan 80 mesh. Sampel halus dimaserasi dengan pelarut etanol 96% *grade* analisis dan etanol 95% *grade* medis dengan perbandingan 1:4 (Rezki *et al.*, 2015) selama 24 jam (Wasito *et al.*, 2017). Selanjutnya ekstrak kunyit dipisahkan dari campurannya melalui penyaringan. Ekstrak ini disimpan untuk langkah selanjutnya.

### Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Kunyit

Uji alkaloid menggunakan reagen Mayer dan reagen Wagner. Sebanyak 1 mL ekstrak etanol kunyit ditempatkan dalam tabung reaksi 1 dan 2. Pada tabung reaksi 1 ditambahkan 0,5 mL HCl 0,1 M dihomogenkan dengan cara dikocok dan ditambahkan beberapa tetes reagen Mayer. Pada tabung reaksi ke 2 ditambahkan 2-3 tetes reagen Wagner. Terbentuknya endapan putih pada tabung reaksi 1 dan endapan cokelat pada tabung reaksi 2 mengindikasikan sampel positif mengandung alkaloid (Goa *et al.*, 2021; Kopon *et al.*, 2020).

Uji flavonoid dilakukan dengan cara menempatkan 1 mL ekstrak etanol kunyit ke dalam tabung reaksi, ditambahkan 5 tetes HCl 2 M, dikocok dan ditambahkan sedikit serbuk Mg. Terbentuknya warna merah, kuning atau jingga mengindikasikan sampel positif mengandung flavonoid (Goa *et al.*, 2021; Kopon *et al.*, 2020).

Uji saponin dilakukan dengan cara menempatkan 1 mL ekstrak dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 2 mL air panas. Campuran

dikocok selama 30 detik. Apabila terbentuk busa dan bila busa tersebut tidak hilang setelah ditambahkan 1 mL HCl 2 M mengindikasikan bahwa sampel positif mengandung saponin (Kopon *et al.*, 2020).

Uji tanin dilakukan dengan cara menempatkan 1 mL ekstrak dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 3 tetes  $\text{FeCl}_3$  1% (Goa *et al.*, 2021). Terbentuknya endapan biru tua, hitam kehijauan (Kopon *et al.*, 2020) mengindikasikan sampel positif mengandung tanin.

Uji steroid/triterpenoid dilakukan dengan cara menempatkan 1 mL ekstrak dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 2 mL kloroform 98% dan dikocok. Lapisan kloroform diambil, ditetaskan pada pelat tetes dan dibiarkan hingga kering kemudian ditetaskan 5 tetes asam asetat anhidrida 98% dan 3 tetes  $\text{H}_2\text{SO}_4$  98%. Terbentuknya warna kuning, merah, oranye mengindikasikan sampel positif mengandung triterpenoid, namun bila terbentuk warna hijau mengindikasikan sampel mengandung steroid (Goa *et al.*, 2021; Kopon *et al.*, 2020).

### Uji Ekstrak Kunyit pada Larutan Uji pH 1-14

Larutan uji pH 1 -14 disiapkan sebanyak 1 mL dalam tabung reaksi. Ke dalam setiap larutan ditetesi dengan 1 tetes ekstrak kunyit (Bria *et al.*, 2021). Respon positif ditunjukkan dengan adanya perubahan warna (Wasito *et al.*, 2017).

### Immobilisasi Ekstrak Kunyit pada Kertas Saring

Immobilisasi ekstrak kunyit pada kertas saring dilakukan secara adsorpsi (Wasito *et al.*, 2017). Dalam sebuah wadah gelas yang berisi ekstrak kunyit dimasukkan kertas saring biasa *grade* halus yang telah dipotong dengan ukuran 1 x 4 cm dan dibiarkan selama 24 jam. Kertas saring yang sudah teradsorpsi diangkat perlahan-lahan dan keringkan dengan cara diangin-anginkan dalam ruangan (Bria *et al.*, 2021). Setelah kering, kertas indikator kunyit disimpan untuk pengujian selanjutnya.

### Uji Efektivitas Kertas Indikator Kunyit pada Larutan Uji

Larutan uji pH 1 – 14 disiapkan dalam pelat tetes. Ke dalam setiap larutan dicelupkan masing-masing 1 lembar kertas indikator kunyit (Bria *et al.*, 2021). Sebagai pembanding terhadap kertas indikator kunyit, digunakan indikator standar yakni kertas lakmus merah dan kertas lakmus biru.

## Uji Stabilitas Warna dan Sensitivitas Kertas Indikator Kunyit

Uji stabilitas warna kertas indikator kunyit dilakukan dengan cara menyimpan kertas indikator kunyit yang dihasilkan dalam wadah plastik bening dan wadah berbahan polimer. Kertas indikator kunyit dalam kedua wadah ini disimpan dalam ruangan gelap dan diamati setelah 3, 7, 14, 21, 30, 60, 90, 120, dan 150 hari. Setelah pengamatan warna, selanjutnya dilakukan uji sensitivitasnya pada larutan pH 1 - 14 dan sampel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Ekstraksi Sampel

Pelarut pengestraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 95% *grade* medis dan etanol 96% *grade* analisis. Etanol merupakan salah satu pelarut yang dapat mengekstraksi senyawa kurkumin dan turunannya yang terkandung dalam rimpang kunyit (Priyardarsini, 2014; Sundari, 2016; Sudibyo *et al.*, 2018). Ekstrak kunyit yang diperoleh dengan pelarut etanol 95% *grade* medis, selanjutnya disebut

dengan ekstrak etanol kunyit 95% (EEK-95%) dan ekstrak kunyit yang diperoleh dengan pelarut etanol 96% *grade* analisis, selanjutnya disebut ekstrak etanol kunyit 96% (EEK-96%). Kedua ekstrak yang diperoleh ini berwarna oranye. Ekstrak ini digunakan untuk pengujian selanjutnya.

### Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Kunyit

Hasil uji fitokimia EEK-95% dan EEK-96% secara lengkap ditampilkan dalam Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa EEK-95% dan EEK-96% mengandung alkaloid, flavonoid, tanin dan triterpenoid. Dengan demikian penggunaan etanol 95% *grade* medis memberikan hasil yang tidak berbeda dengan penggunaan pelarut etanol 96% *grade* analisis. Secara kualitatif kedua jenis pelarut ini mampu mengekstraksi komponen senyawa yang sama dari sampel rimpang kunyit.

### Hasil Uji Ekstrak Etanol Kunyit pada Larutan Uji pH 1 - 14

Hasil uji EEK-95% dan EEK-96% pada larutan pH 1 - 14 ditampilkan dalam Tabel 2.

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia EEK-95% dan EEK-96%

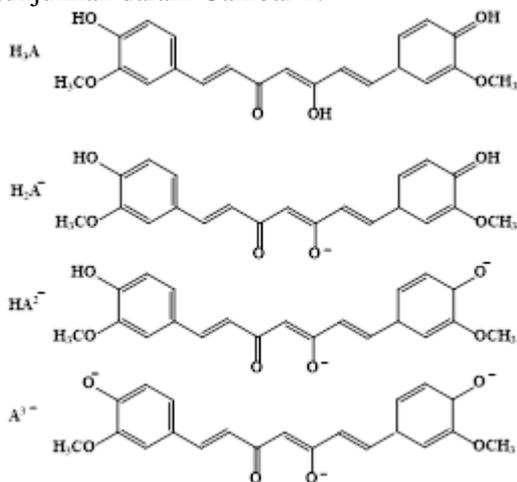
No	Uji	Pereaksi	EEK-95%	EEK-96%
1	Alkaloid:			
	a. Mayer	HCl 0,1 M + Mayer	+	+
	b. Wagner	Wagner	+	+
2	Flavonoid	HCl 0,1 M + serbuk Mg	+	+
3	Saponin	Akuades + HCl 2 M	-	-
4	Tanin	FeCl <sub>3</sub> 1%	+	+
5	Steroid	CH <sub>3</sub> COOH anhidrat 98% + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pekat	-	-
6	Triterpenoid	CH <sub>3</sub> COOH anhidrat 98% + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pekat	+	+

Keterangan: (+) = hasil uji positif, (-) = hasil uji negatif

Tabel 2. Warna Ekstrak dalam Larutan Uji pH 1 - 14

Warna Ekstrak dalam Larutan Uji							
pH larutan	1	2	3	4	5	6	7
EEK-95%	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
EEK-96%	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
Gambar							
pH larutan	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8	
EEK-95%	Kuning oranye	Kuning oranye	Kuning oranye	Merah bata (pudar)	Merah (pudar)	bata	Merah bata (pudar)
EEK-96%	Kuning oranye	Kuning oranye	Kuning oranye	Merah bata (pudar)	Merah (pudar)	bata	Merah bata (pudar)
Gambar							
pH larutan	9	10	11	12	13	14	
EEK-95%	Merah bata	Merah bata					
EEK-96%	Merah bata	Merah bata					
Gambar							

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa EEK-95% dan EEK-96% memberikan respon positif berupa perubahan warna yang senada pada berbagai larutan pH. EEK-95% dan EEK-96% berwarna kuning pada pH 1 - 7, kuning oranye pada pH 7,5 - 7,7, merah bata (pudar) pada pH 7,8 - 8, merah bata pH 9 - 14. Terjadinya perubahan warna ekstrak pada rentang pH larutan uji ini disebabkan karena kehadiran senyawa kurkumin dalam ekstrak. Kurkumin merupakan suatu asam organik lemah golongan polifenol. Senyawa ini berwarna kuning pada suasana asam dan berada dalam bentuk molekul netral yakni  $H_3A$ . Pada pH di atas 7,5 kurkumin kehilangan tiga protonnya dan secara berturut-turut berada dalam bentuk ion yakni  $H_2A^-$ ,  $HA^{2-}$  dan  $A^{3-}$  pada  $pK_a$  7,8, 8,5 dan 9. Hal inilah yang menyebabkan pada pH di atas 7,5 kurkumin berubah warna menjadi merah bata (Stancovie, 2004). Berdasarkan hasil uji ini dapat diamati ada kecenderungan perubahan warna yakni kuning, kuning oranye, merah bata (pudar) dan merah bata (pekat). Perubahan warna ini mengindikasikan adanya perubahan struktur molekul kurkumin akibat perubahan pH. Struktur kurkumin dalam bentuk molekul dan ion ditunjukkan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Senyawa Kurkumin Berturut-turut adalah dalam Bentuk Molekul, Ion  $H_2A^-$ , ion  $HA^{2-}$  dan Ion  $A^{3-}$  (Stancovie, 2004).

#### Kertas Indikator Kunyit dan Efektivitasnya

Immobilisasi EEK-95% pada kertas saring menghasilkan kertas indikator kunyit 95% (KIK-95%) dan immobilisasi EEK-96% pada kertas saring menghasilkan kertas indikator kunyit 96% (KIK-96%). KIK-95% dan KIK 96% yang dihasilkan berwarna kuning seperti ditampilkan pada Gambar 2. Pemilihan kertas saring *grade*

halus sebagai media untuk mengimmobilisasikan ekstrak kunyit karena kertas saring terbuat dari selulosa yang mempunyai daya serap yang baik (Bria, 2021). Immobilisasi ekstrak pada media selulosa menghasilkan kertas indikator dengan perubahan warna yang lebih jelas (Wasito *et al.*, 2017). KIK-95% dan KIK-96% yang dihasilkan selanjutnya diuji efektivitasnya sebagai indikator pH pada larutan uji.



Gambar 2. (a) KIK-95%, (b) KIK-96%

KIK-95% dan KIK-96% yang diuji pada larutan pH 1 - 14 memberikan respon positif. Kedua KIK ini memberikan hasil yang tidak berbeda seperti ditampilkan dalam Tabel 3.

Berdasarkan hasil uji pada Tabel 3, KIK-95% dan KIK-96% berwarna kuning pada pH 1 - 7,5 berubah menjadi merah bata pada pH 7,6 - 9 dan menjadi merah bata pekat pada pH 10 - 14. Perubahan warna merah bata yang dihasilkan semakin pekat seiring meningkatnya pH larutan. Terjadinya perubahan warna KIK-95% dan KIK-96% pada rentang pH ini disebabkan oleh kehadiran senyawa kurkumin (Stancovie, 2004; Mohammad *et al.*, 2007) yang terimmobilisasi pada kertas indikator (Wasito, *et al.*, 2017).

Bila dibandingkan hasil uji EEK-95% dan EEK-96% dengan KIK-95% dan KIK-96% diketahui bahwa penggunaan pelarut etanol 95% *grade* medis dan etanol 96% *grade* analisis tidak mempengaruhi efektivitas ekstrak kunyit dan KIK sebagai indikator pH. Baik dalam wujud ekstrak (EEK-95% dan EEK-96%) maupun kertas (KIK-95% dan KIK-96%), senyawa kurkumin yang terkandung di dalamnya memberikan hasil uji yang jelas. Namun kurkumin dalam wujud ekstrak menunjukkan perubahan warna yang kurang jelas pada pH 7,5 - 7,9 jika dibandingkan dengan kurkumin dalam wujud kertas.

#### Hasil Uji Perbandingan Kertas Kunyit dengan Indikator Standar

Hasil uji perbandingan KIK 95% dan KIK 96% dengan kertas indikator standar yakni lakmus merah dan lakmus biru pada larutan uji ditampilkan dalam Tabel 4.

Tabel 3. Hasil Uji KIK-95% dan KIK-96% pada Larutan Uji pH 1 - 14

Warna KIK-95% dan KIK-96% dalam Larutan Uji							
pH larutan	1	2	3	4	5	6	7
KIK-95%	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
KIK-96%	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
Gambar							
pH larutan	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8	
KIK-95%	Kuning	Merah bata					
KIK-96%	Kuning	Merah bata					
Gambar							
pH larutan	9	10	11	12	13	14	
KIK-95%	Merah bata	Merah bata (pekat)					
KIK-96%	Merah bata	Merah bata (pekat)					
Gambar							

Tabel 4. Hasil Uji KIK-95% dan KIK-96% dengan Indikator Standar

pH Larutan Uji	Warna Kertas Indikator			pH Larutan Uji	Warna Kertas Indikator		
	KIK-95% & KIK-96%	Lakmus Merah	Lakmus Biru		KIK-95% & KIK-96%	Lakmus Merah	Lakmus Biru
1	Kuning	Merah	Merah	7,8	Merah bata	Biru pudar	Biru
2	Kuning	Merah	Merah	7,9	Merah bata	Biru pudar	Biru
3	Kuning	Merah	Merah	8	Merah bata	Biru pudar	Biru
4	Kuning	Merah	Merah	9	Merah bata	Biru pudar	Biru
5	Kuning	Merah	Biru	10	Merah bata (pekat)	Biru pudar	Biru
6	Kuning	Merah	Biru	11	Merah bata (pekat)	Biru pudar	Biru
7	Kuning	Merah	Biru	12	Merah bata (pekat)	Biru pudar	Biru
7,5	Kuning	Biru pudar	Biru	13	Merah bata (pekat)	Biru	Biru
7,6	Merah bata	Biru pudar	Biru	14	Merah bata (pekat)	Biru	Biru
7,7	Merah bata	Biru pudar	Biru				

Berdasarkan hasil uji pada Tabel 4 diketahui bahwa KIK-95% dan KIK-96% memberikan hasil uji yang jelas yaitu pada rentang pH asam hingga netral berwarna kuning dan pada rentang pH basa berwarna merah bata yang semakin pekat dengan bertambahnya pH larutan.

Indikator standar yang digunakan sebagai pembanding dalam uji ini adalah kertas lakmus. Dalam uji ini diamati bahwa kertas lakmus merah menunjukkan warna merah pada pH 1 - 7, berubah menjadi biru pudar pada pH 7,5 - 11 dan berwarna

biru pada pH 12 - 14. Kertas lakmus biru menunjukkan perubahan warna dari biru menjadi merah pada pH 1 - 4 dan berwarna biru pada pH 5 - 14. Bila dibandingkan dengan kertas KIK, KIK menunjukkan perubahan warna yang jelas yakni berwarna kuning pada pH 1 - 7,5 dan merah bata pada pH 7,6 - 9 dan merah bata pekat pada pH 10 - 14. Dengan demikian KIK dapat digunakan sebagai indikator pH alami menggantikan kertas lakmus.

Tabel 5. Hasil Uji Stabilitas Warna dan Efektivitas Kertas *Kurkumin*

Waktu penyimpanan (hari)	Stabilitas Warna KIK-95% dan KIK 96%	Efektivitas KIK-95% dan KIK 96% dalam Larutan Uji		
		pH 1 - 7	pH 7,6 - 9	pH 10 - 14
0	Kuning	Kuning	Merah bata (pudar)	Merah bata (pekat)
3	Kuning*	Kuning	Merah bata (pudar)	Merah bata (pekat)
7	Kuning*	Kuning	Merah bata(pudar)	Merah bata (pekat)
14	Kuning*	Kuning	Merah bata(pudar)	Merah bata (pekat)
21	Kuning*	Kuning	Merah bata (pudar)	Merah bata (pekat)
30	Kuning*	Kuning	Merah bata (pudar)	Merah bata (pekat)
60	Kuning*	Kuning	Merah bata (pudar)	Merah bata (pekat)
90	Kuning*	Kuning	Merah bata (pudar)	Merah bata (pekat)
120	Kuning*	Kuning	Merah bata (pudar)	Merah bata (pekat)
150	Kuning*	Kuning	Merah bata (pudar)	Merah bata (pekat)
164	Kuning*	Kuning	Merah bata (pudar)	Merah bata (pekat)

Keterangan : \* warna tidak berubah

### Hasil Uji Stabilitas Warna dan Efektivitas Kertas Kunyit

KIK-95% dan KIK-96% yang dihasilkan disimpan dalam wadah berbahan polimer yang tidak tembus cahaya untuk diamati stabilitas warna dan efektivitasnya sebagai indikator pH. Uji stabilitas warna dilakukan dengan cara pengamatan terhadap warna KIK. Uji efektivitas KIK sebagai indikator pH dilakukan pada larutan uji pH 1-14 berdasarkan waktu penyimpanan. Secara keseluruhan hasil uji stabilitas warna dan efektivitas kertas kunyit ditampilkan dalam Tabel 5.

Dari Tabel 5 diketahui bahwa stabilitas warna KIK-95% dan KIK-96% stabil hingga 164 hari atau lebih dari 5 bulan. Hasil uji efektivitas KIK-95% dan KIK-96% menunjukkan perubahan warna yang jelas yaitu kuning pada pH 1 - 7,5 dan merah bata pada pH 7,6 - 9 dan merah bata pekat pada pH 10 - 14 setelah penyimpanan lebih dari 5 bulan. Hasil uji ini tidak berbeda dengan hasil uji awal setelah pembuatan kertas kunyit (0 hari) yang ditampilkan dalam Tabel 3.

Berdasarkan hasil penelitian ini diketahui bahwa KIK-95% dan KIK-96% berpotensi sebagai indikator pH alami. Dalam penggunaannya sebagai indikator pH alami,

kurkumin dalam rimpang kunyit dapat diekstraksi dengan etanol *grade* medis maupu etanol *grade* analisis. Hal ini disebabkan karena *grade* etanol tidak memengaruhi efektivitas kurkumin sebagai indikator pH dalam wujud KIK. Demikian pula kurkumin dalam wujud KIK-95% dan KIK-96% memiliki stabilitas warna yang sama dan efektif sebagai indikator pH karena memberikan hasil uji yang jelas.

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini disimpulkan bahwa EEK-95% dan EEK-96% mengandung alkaloid, flavonoid, tanin dan triterpenoid, EEK-95% dan EEK-96% berwarna kuning pada pH 1 - 7, kuning oranye pada pH 7,5 - 7,7, merah bata pudar pada pH 7,8 - 8 dan merah bata pada pH 9 - 14, KIK-95% dan KIK-96% berwarna kuning pada pH 1 - 7,5, merah bata pada pH 7,6 - 9 dan merah bata pekat pada pH 10 - 14, KIK-95% dan KIK-96% stabil hingga lebih dari 5 bulan dan masih memberikan respon yang baik.

Dari hasil penelitian ini disarankan agar dalam aplikasinya, KIK-95% dan KIK-96% sebaiknya disimpan dalam wadah berbahan

polimer yang tidak tembus cahaya. Hal ini bertujuan untuk mempertahankan stabilitas warna dari KIK-95% dan KIK-96%. Apabila KIK-95% dan KIK-96% memiliki stabilitas warna yang baik maka dalam aplikasinya akan memberikan efektivitas yang baik pula. Dalam penelitian ini uji stabilitas dan efektivitas dari KIK-95% dan KIK-96% dipelajari hanya sampai 164 hari, namun KIK-95% dan KIK-96% masih dapat memberikan stabilitas dan efektivitas yang baik hingga lebih dari 164 hari apabila penyimpanannya dilakukan dengan baik sesuai yang disarankan.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada LPPM Universitas Katolik Widya Mandira – Kupang yang telah membiayai penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Bahadori, A., & Maroufi, N. G. (2016). Volumetric Acid Base Titration by Using of Natural Indicators and Effects of Solvent and Temperature. *Austin Chromatography*, 3(1), 1041-1044.
- Bhise, S. H., Shinde, N. G., Surve, B. S., Pimpodkar, N. V., & Shikalgar, S. S. (2014). Acalypha wilkesiana as Natural pH Indicator. *International Journal of Natural Products Research*, 4(1), 33-35.
- Bria, H. R., Leba, M. A. U., & Kopon, A. M. (2021). Penggunaan Ekstrak Umbi Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L.) Sebagai Indikator Asam Basa Alami. *Jurnal Beta Kimia*, 1(2), 35-41.
- Dayanti, N., Saputri, S. V., Arit, Muharini, R., & Masriani. (2020). Natural Dyes Characterization of Local Plants as Acid-Based Indicator. *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia)*, 5(1), 72-86.
- Fessenden, R. J., & Fessender, J. S. (1982). *Kimia Organik Edisi Ketiga*. Jakarta: Erlangga.
- Garg, S., Garg, A., Shukla, P., Mathew, J., Vishwakarma, D., & Sens, S. (2018). Investigation of Plants Source as Natural Indicator for Acid Based Titration for Reduce the use harmful chemicals insome extent. *International Journal of Biology, Pharmacy and Allied Sains*, 7(1), 64-70.
- Goa, R. F., Kopon, A. M., & Boelan, E. G. (2021). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Kombinasi Kulit Batang Kelor (*Moringa oleifera*) dan Rimpang Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza*) Asal Nusa Tenggara Timur. *Jurna Beta Kimia*, 1(1), 37-41.
- Gupta, P., Puspha, J., & Jain, P. K. (2012). Isolation of Natural Acid Based Indicator from the Flower sap of *Habicus rosa sinensis*. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Reseach*, 4(12), 4957-4960.
- Kapilraj, N., Keerthan, S., & Sithambaresan, M. (2019). Natural Plant Extracts as Acid-Base Indicator and Determination of Their pKa Value. *Journal of Chemistry*, 2019(6), 1-6.
- Kopon, A. M., Baunsele, A. B., & Boelan, E. G. (2020). Skrining Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Metanol Biji Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Asal Pulau Timor. *Akta Kimia Indonesia*, 5(1), 43-52.
- Lloyd, D. D. (2000, Januari 1). *Preparation of Buffer solution*. Dipetik Juni 5, 2021, dari AnalChem Resources: <http://delloyd.50megs.com/moreinfo/buffers2.html>
- Mohammad, R., Musa, A., & Jamaluddin, M. D. (2007). The Potential of Kurkumin Reagent as Natural pH Indicator for the Development of an Optical pH Sensor. *Malaysian Journal of Analytical Sciences*, 11(2), 351-360.
- Nuryanti, S., Matsjeh, S., Anwar, C., & Raharjo, T. J. (2010). Indikatot Titrasi Asam Basadari Ekstrak Bunga Sepatu (*Habicus rosa sinensis* L.). *Agritech*, 11(2), 178-183.
- Pradeep, J. D., & Dave, K. (2013). A Novel, Inexpensive and Less Hazardous Acid-Based Indicator. *Journal of Laboratory Chemical Education*, 1(2), 34-38.
- Priyadarsini, K. I. (2014). The Chemistry of Kurkumin: From Extraction to

- Therapeutic Agent. *Molecule*, 2014(19), 91-112.
- Rezki, R. S., Anggoro, D., & Siswarni, M. Z. (2015). Ekstraksi Multi Tahap Kurkumin dari Kunyit (*Curcuma domestica valet*) Menggunakan Pelarut Etanol. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2015, 29-34.
- Shalabi, S. M., & Amin, H. H. (2016). Red Cabbage and Turmeric Extracts as Potential Natural Colors and Antioxidant Actives in Stirred Yogurt. *Journal of Probiotics & Health*, 6(2), 1-9.
- Sharma, P., Gupta, R., Roshan, S., Sahu, S., Tantuwai, S., Sukla, A., & Garg, A. (2013). Plant Extracts as Acid Base Indicator: an Overview. *Inventi Impact: Planta Activa*, 2013(3).
- Stancovic, I. (2004). Kurkumin Chemical and Technical Assessment. *JECFA*, 2004(61), 1-8.
- Sudiby, A., Hutajulu, T. F., & Sukiman, M. (2018). Preparation Process of Kurkuminoid Powder from Turmeric Rhizome (*Curcuma longa domestica*, Vhal) and Its Characteric as Food Ingredients. *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 12(1), 9-20.
- Sundari, R. (2016). Pemanfaatan dan Efisiensi Kurkumin Kunyit (*Curcuma domestica Val*) sebagai Indikator Titrasi Asam Basa. *Teknoin*, 22(8), 259-601.
- Supharoek, S., Ponghong, K., Siringhawut, W., & Grudpan, K. (2017). Employing Natural Reagent from Turmeric and Lime for Acetic Acid Determination in Vinegar Sample. *Journal of Food and Drug Analysis*, XXX(2017), 1-8.
- Vadivel, E., & Chipkar, S. D. (2016). Eco-Frenly Natural Acid-Base Indicator Properties of four flowering Plants from Wester Ghats. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 8(6), 150-162.
- Wasito, H., Karyati, E., Vikarosa, C., Hafizah, I. N., & Utami, H. R. (2017). Test Strip Pengukuran pH dari Bahan Alam yang Diimmobilisasikan dalam Kertas Selulosa. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 6(3), 223-229.