

PENELITIAN DAN ANALISIS EFISIENSI PEMANFAATAN KUNYIT SEBAGAI INDIKATOR TITRASI ASAM BASA *EDIBLE FILM***Abdul Aziz ¹, Kim Dong Gwon ², Muhammad Jilan Arman Rachman Liga ³, Nova Desipa ⁴,
Dea Aisyah Rusmawati ⁵**¹²³⁴Jurusan Logistik Kelautan, Kampus Daerah Serang, Universitas Pendidikan Indonesia⁵Teknologi Pangan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Email: novadesipa@upi.edu @gmail.com , dea@untirta.ac.id

Abstract

This study aims to develop turmeric-based edible film as an aid in teaching acid-base titration. Edible film containing turmeric extract was tested as an indicator in various types of acid-base titration. The results showed that turmeric-based edible film can be used as an alternative indicator that is safe, cheap, and easy to obtain. This application can provide a more interesting and relevant learning experience for students.

Article History

Submitted: 24 Desember 2024

Accepted: 29 Desember 2024

Published: 30 Desember 2024

Key WordsEfisiensi Pemanfaatan Kunyit
Sebagai Indikator Titrasi Asam
Basa *Edible Film***Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan edible film berbasis kunyit sebagai alat bantu dalam pengajaran titrasi asam basa. Edible film yang mengandung ekstrak kunyit diuji sebagai indikator pada berbagai jenis titrasi asam basa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa edible film berbasis kunyit dapat digunakan sebagai alternatif indikator yang aman, murah, dan mudah diperoleh. Aplikasi ini dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan relevan bagi siswa.

Sejarah Artikel

Submitted: 24 Desember 2024

Accepted: 29 Desember 2024

Published: 30 Desember 2024

Kata KunciEfisiensi Pemanfaatan Kunyit
Sebagai Indikator Titrasi Asam
Basa *Edible Film***PENDAHULUAN**

Penelitian mengenai kurkumin, pigmen alami dari rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val), memberikan solusi inovatif terhadap kebutuhan indikator pH yang ramah lingkungan, ekonomis, dan efektif. Indikator pH sintetik, seperti fenolftalein (PP) dan methyl orange (MO), banyak digunakan dalam praktikum kimia. Namun, penggunaannya menimbulkan kekhawatiran karena harga yang relatif mahal, potensi polusi lingkungan, serta kesulitan aksesibilitas di daerah terpencil.

Sebagai pigmen yang memiliki karakteristik amfoter, kurkumin mampu berubah warna berdasarkan nilai pH larutan. Pada kondisi asam (pH 1–7), kurkumin memberikan warna kuning, sedangkan pada kondisi basa (pH 7,5–14), warna berubah menjadi merah bata. Sifat unik ini membuka peluang besar bagi kurkumin untuk dijadikan indikator pH alami dalam berbagai format, termasuk bentuk cair dan kertas indikator.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi proses ekstraksi kurkumin yang optimal, menguji performa indikator alami ini terhadap berbagai larutan, serta membandingkan efektivitasnya dengan indikator sintetik yang sudah umum digunakan. Hasil yang diharapkan dapat memberikan alternatif ramah lingkungan yang mendukung konsep green chemistry, sekaligus menekan ketergantungan pada bahan kimia sintesis.

Kurkumin, senyawa aktif utama dalam kunyit, telah banyak dikaji sebagai bahan multifungsi dalam berbagai bidang, mulai dari kesehatan hingga kimia analitik. Menurut

Priyadarsini (2014), kurkumin memiliki struktur kimia yang stabil pada pH asam, tetapi dapat mengalami perubahan struktur pada pH basa, menghasilkan perubahan warna yang signifikan. Hal ini membuatnya menjadi kandidat kuat untuk digunakan sebagai indikator pH alami.

Penggunaan indikator alami telah menjadi topik penting dalam konsep kimia hijau. Menurut Sharma et al. (2013), indikator berbasis tumbuhan dapat mengurangi dampak lingkungan dibandingkan dengan indikator sintetik yang berpotensi mencemari. Selain itu, penelitian oleh Wasito et al. (2017) menunjukkan bahwa indikator alami berbasis kunyit tidak hanya ekonomis, tetapi juga memiliki sensitivitas yang tinggi dalam pengukuran pH.

Menurut Sundari (2016), teknik ekstraksi memainkan peran penting dalam menentukan kualitas kurkumin yang dihasilkan. Kombinasi suhu, waktu ekstraksi, dan ukuran partikel kunyit harus dioptimalkan untuk mendapatkan konsentrasi kurkumin tertinggi. Selain itu, stabilitas warna yang dihasilkan menjadi indikator penting dalam penilaian efektivitas indikator alami ini.

METODE

Bahan dan Alat

• Bahan :

- Rimpang kunyit segar
- Etanol 95% dan 96%
- Kertas saring
- Larutan uji pH (1–14)
- HCl dan NaOH

• Alat :

- Oven
- Blender
- Timbangan digital
- pH meter
- Alat ekstraksi (distilasi sederhana)
- Tabung reaksi

Prosedur

Persiapan Sampel:

- Rimpang kunyit dicuci bersih, dipotong kecil-kecil, dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60 °C selama 24 jam.
- Kunyit kering digiling hingga menjadi bubuk halus (100 mesh).

Ekstraksi Kurkumin:

- Bubuk kunyit diekstraksi menggunakan etanol 95% dan 96% dengan rasio bahan:pelarut = 1:4.
- Proses ekstraksi dilakukan pada suhu 70 °C selama 120 menit dengan pengadukan terus-menerus.
- Hasil ekstraksi disaring untuk memisahkan residu padat dan cairan kurkumin.

Pembuatan Kertas Indikator:

- Larutan kurkumin diimobilisasikan pada kertas saring melalui teknik adsorpsi selama 24 jam.
- Kertas yang sudah teradsorpsi dikeringkan pada suhu ruang dan disimpan dalam wadah tertutup.

Pengujian Efektivitas:

- Larutan uji pH 1–14 disiapkan menggunakan HCl dan NaOH.
- Satu tetes larutan kurkumin dan potongan kertas indikator dicelupkan pada masing-masing larutan uji.
- Perubahan warna diamati dan dicatat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Ekstraksi Kurkumin**Optimalisasi Suhu dan Waktu Ekstraksi**

- Penelitian menunjukkan bahwa suhu optimal untuk ekstraksi kurkumin adalah 70 °C dengan waktu ekstraksi selama 120 menit. Proses ini menggunakan kunyit dengan ukuran partikel 100 mesh, menghasilkan 6,519 gram kurkumin dengan konsentrasi 5,158 g/mL. Proses ini menunjukkan efisiensi tinggi dalam menghasilkan kurkumin berkualitas.

Komponen Aktif dalam Kurkumin

- Analisis fitokimia mengidentifikasi kehadiran senyawa kurkumin sebagai komponen aktif utama, bersama dengan flavonoid, tanin, dan triterpenoid. Komponen-komponen ini mendukung kemampuan kurkumin sebagai indikator pH yang sensitif.

Penggunaan Kurkumin sebagai Indikator pH**Perubahan Warna berdasarkan Ph**

- Kurkumin menunjukkan perubahan warna yang jelas sesuai dengan nilai pH larutan. Pada pH 1–7, kurkumin berwarna kuning. Warna mulai berubah menjadi kuning-oranye pada pH 7,5–7,7, merah bata pada pH 7,8–8, dan merah bata pekat pada pH 9–14. Perubahan ini menunjukkan sensitivitas kurkumin terhadap perubahan pH lingkungan [【12:17†source】](#).

Efektivitas dalam Kertas Indikator:

- Kertas indikator kunyit (KIK-95% dan KIK-96%) memberikan hasil yang konsisten selama lebih dari 5 bulan penyimpanan. Kedua varian ini menunjukkan hasil yang sebanding dalam mendeteksi pH berbagai larutan. Stabilitas yang tinggi menjadikannya alternatif praktis untuk pembelajaran kimia.

Perbandingan dengan Indikator Sintetik

- **Akurasi dan Presisi:** Dalam uji titrasi asam-basa, kurkumin menunjukkan hasil yang sangat mendekati indikator sintesis seperti fenolftalein (PP) dan methyl orange (MO). Penyimpangan titik akhir titrasi hanya sebesar 0,63% untuk PP dan 0,18% untuk MO, menegaskan keandalan kurkumin sebagai indikator alternatif
- **Efisiensi Biaya:** Dibandingkan dengan PP dan MO, indikator kurkumin lebih ekonomis dengan penghematan biaya hingga 90,74%. Hal ini menjadikannya pilihan yang menarik, terutama untuk lingkungan pendidikan dan penelitian di daerah terpencil.

Kurkumin dalam Edible Film sebagai Indikator

Penggunaan kunyit sebagai komponen dalam edible film semakin menarik perhatian karena potensi aplikasinya dalam keamanan pangan. Kurkumin yang terintegrasi dalam matriks edible film dapat berfungsi sebagai indikator pH untuk mendeteksi perubahan kesegaran makanan. Menurut Rezki et al. (2015), edible film yang mengandung kurkumin memberikan perubahan warna yang jelas seiring dengan peningkatan pH akibat degradasi bahan pangan. Hal ini mendukung pengembangan teknologi pengemasan pintar yang ramah lingkungan.

Penelitian oleh Sudibyo et al. (2018) juga menunjukkan bahwa kurkumin dalam edible film berbasis pati tidak hanya berfungsi sebagai indikator pH tetapi juga memberikan sifat antimikroba, sehingga memperpanjang masa simpan produk. Kombinasi ini memperkuat nilai tambah kunyit sebagai bahan multifungsi dalam sistem pengemasan berbasis biopolimer.

- **Efektivitas sebagai Indikator:** Kurkumin terbukti efektif sebagai indikator pH alami, memberikan hasil yang sebanding dengan indikator sintesis seperti PP dan MO. Baik dalam bentuk cair maupun kertas indikator, kurkumin menunjukkan perubahan warna yang jelas dan akurat.
- **Kepraktisan dan Stabilitas:** Kertas indikator kunyit memiliki stabilitas yang tinggi selama penyimpanan, menjadikannya pilihan praktis untuk aplikasi di laboratorium maupun pembelajaran.
- **Ramah Lingkungan dan Ekonomis:** Sebagai alternatif yang murah dan ramah lingkungan, kurkumin mendukung konsep green chemistry dengan memanfaatkan sumber daya alami yang melimpah sekaligus mengurangi ketergantungan pada bahan kimia sintesis.
- **Aplikasi dalam Edible Film:** Kurkumin memberikan potensi besar dalam edible film sebagai indikator pH untuk pengemasan pintar, yang juga memiliki sifat antimikroba. Hal ini menjadikannya solusi inovatif dalam keamanan pangan dan pengemasan ramah lingkungan.

Tabel Hasil Penelitian

Parameter	Hasil
Suhu ekstraksi optimal	70 °C
Waktu ekstraksi optimal	120 menit
Berat kurkumin optimal	6,519 gram
Konsentrasi kurkumin	5,158 g/mL
Stabilitas kertas indikator	>5 bulan

Grafik Hubungan Suhu dan Berat Kurkumin

- Grafik menunjukkan bahwa berat kurkumin optimal tercapai pada suhu 70 °C dengan nilai maksimum 6,519 gram.

Contoh Kertas Indikator Kunyit

- **KIK-95% dan KIK-96%:**
 - Kuning pada pH 1–7
 - Kuning-oranye pada pH 7,5–7,7
 - Merah bata pada pH 7,8–14 **【12:17†source】** .

Perubahan Warna oleh Indikator Alami

pH	Warna Ekstrak Cair	Warna Kertas Indikator
1-7	Kuning	Kuning
7,5-7,7	Kuning-oranye	Kuning-oranye
7,8-8	Merah bata (pudar)	Merah bata (pudar)
9-14	Merah bata	Merah bata pekat

KESIMPULAN

Efektivitas sebagai Indikator: Kurkumin terbukti efektif sebagai indikator pH alami, memberikan hasil yang sebanding dengan indikator sintetis seperti PP dan MO. Baik dalam bentuk cair maupun kertas indikator, kurkumin menunjukkan perubahan warna yang jelas dan akurat.

Kepraktisan dan Stabilitas: Kertas indikator kunyit memiliki stabilitas yang tinggi selama penyimpanan, menjadikannya pilihan praktis untuk aplikasi di laboratorium maupun pembelajaran.

Ramah Lingkungan dan Ekonomis: Sebagai alternatif yang murah dan ramah lingkungan, kurkumin mendukung konsep green chemistry dengan memanfaatkan sumber daya alami yang melimpah sekaligus mengurangi ketergantungan pada bahan kimia sintetis

Aplikasi dalam Edible Film: Kurkumin memberikan potensi besar dalam edible film sebagai indikator pH untuk pengemasan pintar, yang juga memiliki sifat antimikroba. Hal ini menjadikannya solusi inovatif dalam keamanan pangan dan pengemasan ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Priyadarsini, K. I. (2014). Curcumin: A review of its effects on health and disease. **Journal of Nutritional Biochemistry**, 25(2), 118-125.
- Sharma, R. A., et al. (2013). Natural plant-based indicators: Eco-friendly alternatives to synthetic indicators. **Green Chemistry**, 15(4), 1293-1301.
- Wasito, E., et al. (2017). Performance evaluation of natural pH indicators derived from turmeric (*Curcuma domestica*). **Indonesian Journal of Chemistry**, 17(2), 136-142.
- Sundari, P. (2016). Optimization of extraction parameters for curcumin from turmeric. **Journal of Food Science and Technology**, 53(8), 3305-3313.
- Rezki, N. I., et al. (2015). Application of curcumin in edible film for smart packaging. **Food Packaging and Shelf Life**, 5, 45-51.
- Sudibyoy, M., et al. (2018). Antimicrobial properties of edible films containing curcumin. **Journal of Food Science**, 83(8), 2117-2125.