

## UJI INDIKATOR ASAM BASA ALTERNATIF DARI UMBI BIT DENGAN VARIASI LAMA PERENDAMAN BAHAN DAN SUHU PENGERINGAN

**Eisah Nur Adhni; Aminah Asngad**

Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan  
Universitas Muhammadiyah Surakarta.  
Email : eisyahnuradhni@gmail.com

### Abstrak

Sifat asam dan basa suatu zat dapat diketahui menggunakan indikator asam basa. Indikator alami dapat dibuat dengan memanfaatkan pigmen pada tumbuhan. Umbi bit dapat dijadikan sebagai indikator asam basa karena mengandung betasianin yang menghasilkan pigmen merah-violet. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan warna kertas indikator asam basa dari ekstrak umbi bit dengan variasi lama perendaman dan suhu pengeringan yang dapat digunakan sebagai indikator asam basa alternatif. Metode penelitian ini bersifat eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor perlakuan yaitu lama perendaman bahan (23 jam, 24 jam dan 25 jam) dan suhu pengeringan (45°C, 55°C dan 65°C). Parameter penelitian ini yaitu perubahan warna kertas indikator asam basa dari ekstrak umbi bit setelah diuji dengan larutan asam dan basa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan paling baik pada perlakuan suhu pengeringan 65°C dan lama perendaman bahan selama 25 jam karena mampu menunjukkan gradasi perubahan warna yang lebih jelas (merah burgundy pada asam kuat, merah burgundy dan merah mahogany pada asam lemah, hijau green tea pada basa kuat, jingga dan jingga coral pada basa lemah) dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

**Kata kunci:** umbi bit, betasianin, indikator asam basa, ekstraksi.

### 1. PENDAHULUAN

Sifat asam dan basa suatu zat dapat diketahui menggunakan sebuah indikator. Selama ini dalam kegiatan praktikum di laboratorium kimia di sekolah menengah sering menggunakan indikator asam basa sintetis karena praktis dan mudah digunakan. Namun, penggunaan indikator sintetis dapat merusak alam sekitar karena berpotensi sebagai polusi lingkungan. Selain itu, harganya yang mahal dan sulit diperoleh menjadi penghambat dalam kegiatan pembelajaran terutama bagi sekolah yang berada di pinggiran kota atau di daerah pedesaan. Oleh karena itu, diperlukan alternatif lain sehingga kegiatan pembelajaran tetap berjalan lancar. Indikator sintetis dapat diganti dengan indikator alami dari bahan-bahan alam atau tumbuhan yang murah dan mudah didapatkan.

Indikator alami dapat dibuat dengan memanfaatkan pigmen atau zat warna alam yang ada pada tumbuhan, baik dari bagian akar, batang, daun, bunga, dan buah. Senyawa organik tumbuhan yang paling dominan digunakan untuk membuat indikator alami adalah senyawa antosianin. Selain senyawa antosianin, warna merah juga dihasilkan oleh senyawa betasianin yang dapat ditemukan pada umbi bit. Bit merupakan tumbuhan roset akar yang memiliki banyak manfaat. Umbi bit yang lunak mengandung senyawa betasianin yang merupakan zat warna merah-violet yang ditunjukkan oleh warna umbi bit merah atau umbi bit ungu. Hal ini memungkinkan peneliti untuk memanfaatkan ekstrak umbi bit sebagai indikator asam basa alternatif.

Untuk mendapatkan senyawa betasianin yang terkandung dalam umbi bit dapat menggunakan metode ekstraksi maserasi. Maserasi merupakan cara pengambilan senyawa dari suatu bahan dengan cara merendam serbuk simplisia bahan tersebut menggunakan pelarut yang sesuai pada suhu ruang. Dalam ekstraksi maserasi memerlukan perendaman simplisia pada suatu wadah menggunakan pelarut tertentu. Perendaman simplisia bertujuan untuk mendapatkan ekstrak zat warna betasianin dari umbi bit. Lama perendaman simplisia sangat mempengaruhi konsentrasi dan kepekatan ekstrak yang diperoleh dalam ekstraksi maserasi. Berdasarkan penelitian Yulfriansyah (2016) dalam pembuatan indikator asam basa alami dilakukan ekstraksi menggunakan pelarut

etanol 96% dengan variasi waktu perendaman, yaitu 16 jam, 18 jam, 20 jam, 22 jam, 24 jam dan 26 jam, menunjukkan bahwa waktu optimum untuk mendapatkan ekstrak kulit buah naga adalah pada perendaman selama 24 jam dengan menghasilkan perubahan warna dari merah muda menjadi kuning pada larutan asam kuat dan basa kuat. Maka dalam penelitian ini, peneliti melakukan pembuatan indikator asam basa alami dengan variasi lama perendaman yaitu 23 jam, 24 jam dan 25 jam.

Untuk memperoleh zat warna betasianin dari umbi bit diperlukan adanya pengeringan. Pengeringan dilakukan untuk mengurangi kadar air pada umbi bit serta mencegah tumbuhnya bakteri dan jamur pada saat proses maserasi. Selain itu, stabilitas senyawa betasianin dipengaruhi oleh adanya suhu. Hasil penelitian Khuluq (2007) menunjukkan pada suhu ekstraksi 30°C diperoleh rerata kadar betasianin paling tinggi antara 27,43 - 45,81 mg/100g dan rendemen paling tinggi yaitu sebesar 48,52-81,05%. Penggunaan variasi suhu pengeringan berpengaruh terhadap perubahan warna yang dihasilkan pada kertas indikator. Menurut Mahanani (2017) pembuatan indikator asam basa alami dari kulit ubi ungu menggunakan variasi suhu pengeringan 50°C, 70°C dan 90°C menghasilkan perbedaan warna yaitu pada suhu 50°C dan 70°C menghasilkan warna bright pink, sedangkan pada suhu 90°C menghasilkan warna peach dan melon.

Berdasarkan latar belakang di atas, penulis berinisiatif untuk mengembangkan pemanfaatan umbi bit sebagai bahan dasar dalam pembuatan kertas indikator asam basa alternatif dengan variasi perlakuan yaitu lama perendaman dan suhu pengeringan.

## 2. METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor perlakuan yaitu lama perendaman bahan dan suhu pengeringan. Penelitian ini menggunakan umbi bit yang dikeringkan dengan suhu pengeringan yaitu 45°C, 55°C and 65°C selama 6 jam di dalam oven sebagai bahan baku ekstraksi maserasi dengan variasi waktu lama perendaman bahan selama 23 jam, 24 jam dan 25 jam. Proses ekstraksi bertujuan untuk memperoleh ekstrak umbi bit sebagai bahan dasar dalam pembuatan kertas indikator asam basa alternatif. Hasil ekstraksi digunakan untuk merendam kertas saring selama 24 jam dan dikeringanginkan. Analisis data dilakukan menggunakan metode deskriptif kualitatif yang meliputi uji perubahan warna kertas indikator asam basa umbi bit yang diuji menggunakan larutan asam kuat (HCL), larutan basa kuat (NaOH), larutan asam lemah (CH<sub>3</sub>COOH) dan larutan basa lemah (NH<sub>4</sub>OH).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. HASIL

Hasil pengujian kertas indikator asam basa dari ekstrak umbi bit dengan variasi suhu pengeringan dan lama perendaman bahan terhadap perubahan warna kertas yang terjadi pada larutan asam kuat (HCl), asam lemah (CH<sub>3</sub>COOH), basa kuat (NaOH) dan basa lemah (NH<sub>4</sub>OH) dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut :

**Tabel 1.1.** Hasil Uji Kertas Indikator Asam Basa Dari Ekstrak Umbi Bit pada Larutan Asam (Kuat dan Lemah) dan Larutan Basa (Kuat dan Lemah).

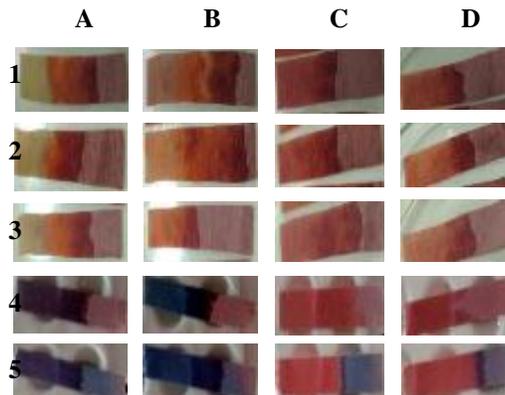
Perlakuan	Perubahan Warna			
	HCl	CH <sub>3</sub> COOH	NaOH	NH <sub>4</sub> OH
L <sub>1</sub> S <sub>1</sub>	Merah wine	Merah wine	Hijau pupus	Jingga papaya
L <sub>2</sub> S <sub>1</sub>	Merah burgundy	Merah mahogany	Hijau pupus	Jingga papaya
L <sub>3</sub> S <sub>1</sub>	Merah wine	Merah wine	Hijau pupus	Jingga papaya
L <sub>1</sub> S <sub>2</sub>	Merah burgundy	Merah mahogany	Hijau pupus	Jingga papaya

Perlakuan	Perubahan Warna			
	HCl	CH <sub>3</sub> COOH	NaOH	NH <sub>4</sub> OH
L <sub>2</sub> S <sub>2</sub>	Merah burgundy	Merah mahogany	Hijau green tea	Jingga coral
L <sub>3</sub> S <sub>2</sub>	Merah wine	Merah mahogany	Hijau pupus	Jingga papaya
L <sub>1</sub> S <sub>3</sub>	Merah burgundy	Merah mahogany	Hijau green tea	Jingga
L <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	Merah burgundy	Merah burgundy	Hijau green tea	Jingga coral
L <sub>3</sub> S <sub>3</sub>	Merah burgundy	Merah mahogany	Hijau green tea	Jingga coral

Berdasarkan tabel 4.2 hasil pengujian kertas indikator asam basa dari ekstrak umbi bit yang dikeringkan dengan suhu pengeringan 45°C, 55°C dan 65°C yang dimaserasi dengan lama perendaman bahan 23 jam, 24 jam dan 25 jam menghasilkan adanya perubahan warna pada masing-masing kertas indikator. Pada larutan asam kertas menunjukkan variasi warna merah dan pada larutan basa kertas menunjukkan variasi warna hijau dan jingga. Namun, antara larutan asam kuat dengan asam lemah dan larutan basa kuat dengan basa lemah kertas indikator asam basa mengalami perbedaan warna. Perubahan warna kertas indikator asam basa dari ekstrak umbi bit setelah diuji dengan larutan asam dan basa menunjukkan perubahan paling baik pada perlakuan suhu pengeringan 65°C dan lama perendaman bahan selama 25 jam, yang dapat dilihat adanya perubahan warna yang lebih jelas antara asam kuat dengan asam lemah dan basa kuat dengan basa lemah dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

### 3.2. PEMBAHASAN

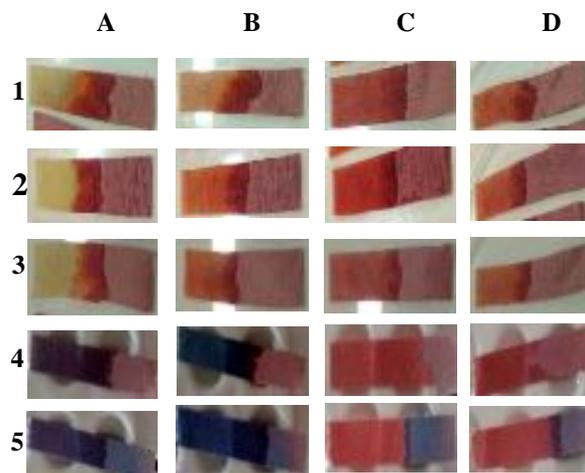
Berdasarkan hasil pada tabel 1.1 kertas indikator umbi bit dengan variasi suhu pengeringan dan lama perendaman bahan dalam proses ekstraksi memberikan perubahan warna yang berbeda setelah diuji menggunakan larutan asam kuat (HCl), asam lemah (CH<sub>3</sub>COOH), basa kuat (NaOH) dan basa lemah (NH<sub>4</sub>OH). Penggunaan larutan tersebut dalam pengujian kertas indikator bertujuan untuk menentukan perbedaan gradasi perubahan warna dari kertas indikator asam basa umbi bit. Perubahan warna pada perlakuan suhu pengeringan 45°C menghasilkan warna yang kurang tajam. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan suhu 45°C komponen senyawa betasianin umbi bit kurang terekstrak sempurna pada proses ekstraksi maserasi sehingga gradasi perubahan warna kertas indikator mengalami pemucatan. Pemucatan warna disebabkan oleh terjadinya degradasi zat warna betasianin yang mengakibatkan penurunan absorbansi atau energi penyerapan senyawa betasianin dalam larutan ekstrak sehingga terjadi pemucatan warna pada hasil kertas indikator pada suhu 45°C. Berdasarkan penelitian yang lalu bahwa penurunan absorbansi disebabkan karena terjadinya perubahan struktur betasianin dari bentuk aglikon menjadi kalkon (tidak berwarna) dan akhirnya membentuk alfa diketon yang berwarna cokelat (Niken, 2011). Berikut hasil pengujian kertas indikator asam basa umbi bit pada suhu 45°C dan kertas lakmus dalam larutan asam dan basa (kuat dan lemah):



**Gambar 1.** Hasil Pengujian Kertas Indikator Umbi Bit Suhu 45°C Dengan Lama Perendaman (1) 23 jam, (2) 24 jam, (3) 25 jam dan Kertas Lakmus pada Larutan (A) Basa Kuat (NaOH), (B) Basa Lemah (NH<sub>4</sub>OH), (C) Asam Kuat (HCl), (D) Asam Lemah (CH<sub>3</sub>COOH)

Perubahan warna pada kertas indikator dari ekstrak umbi bit disebabkan oleh adanya zat warna red-violet senyawa betasianin. Betasianin berpotensi sebagai senyawa kemosensor dalam indikator asam basa yaitu senyawa kimia yang dapat digunakan sebagai sensor saat berinteraksi dengan suatu analit (kation, anion atau senyawa netral) sehingga dapat memberikan respon berupa perubahan warna. Sebagai indikator asam basa kandungan betasianin dalam umbi bit akan dipengaruhi oleh adanya pH, dimana pada saat diujikan dalam larutan asam (pH <7) kertas berubah warna menjadi merah dan saat dalam larutan basa (pH >7) kertas berubah warna menjadi hijau dan jingga. Menurut Angelica (2013) pada pH 5 menghasilkan stabilitas warna merah tertinggi sedangkan pada pH >7 – 13 absorbansi zat warna betasianin mengalami penurunan.

Kertas indikator dari ekstrak umbi bit dengan perlakuan suhu pengeringan 55°C menghasilkan warna yang berbeda dengan suhu 45°C pada saat diujikan dalam larutan asam kuat, asam lemah, basa kuat dan basa lemah. Berikut hasil pengujian kertas indikator asam basa umbi bit dan kertas lakmus pada suhu 55°C dalam larutan asam dan basa (kuat dan lemah):



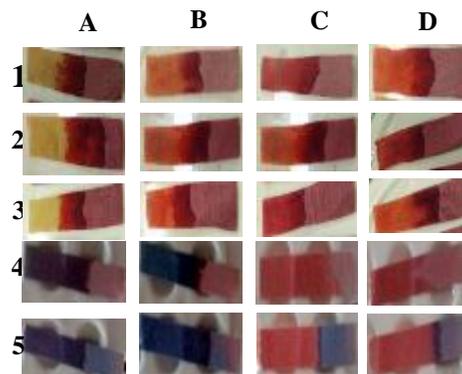
**Gambar 2.** Hasil Pengujian Kertas Indikator Umbi Bit Suhu 55°C Dengan Lama Perendaman (1) 23 jam, (2) 24 jam, (3) 25 jam dan Kertas Lakmus pada Larutan (A) Basa Kuat (NaOH), (B) Basa Lemah (NH<sub>4</sub>OH), (C) Asam Kuat (HCl), (D) Asam Lemah (CH<sub>3</sub>COOH)

Pada perlakuan suhu pengeringan 55°C kertas indikator asam basa menghasilkan perubahan warna yang lebih tajam dalam larutan asam dan basa dibandingkan dengan perlakuan suhu 45°C. Hal ini disebabkan karena simplisia umbi bit yang telah dihaluskan pada suhu 55°C memiliki bentuk lebih kecil dibandingkan suhu 45°C maka semakin banyak betasianin yang dapat terekstrak. Meningkatnya betasianin yang dapat diserap oleh kertas saring mengakibatkan interaksi antara betasianin dengan larutan asam dan basa menghasilkan warna yang semakin jelas yaitu adanya perubahan warna hijau green tea (lebih terang dari hijau pupus pada suhu 45°C) pada saat diujikan dalam larutan basa kuat dan perubahan warna merah burgundy (lebih terang dari merah wine pada suhu 45°C) pada saat diujikan dalam larutan asam kuat.

Kertas indikator dari ekstrak umbi bit dengan perlakuan suhu pengeringan 65°C menghasilkan warna yang berbeda dengan suhu 45°C dan 55°C pada saat diujikan dalam larutan asam kuat, asam

lemah, basa kuat dan basa lemah. Berikut hasil pengujian kertas indikator asam basa umbi bit dan kertas lakmus pada suhu 65°C dalam larutan asam dan basa (kuat dan lemah).

Dari hasil perubahan warna kertas indikator yang telah diujikan dalam larutan asam dan basa menunjukkan bahwa perubahan paling baik pada perlakuan suhu pengeringan 65°C dan lama perendaman bahan selama 25 jam. Hal ini ditunjukkan dengan adanya gradasi perubahan warna yang lebih jelas antara asam kuat dengan asam lemah dan basa kuat dengan basa lemah dibandingkan dengan perlakuan suhu 45°C dan 55°C. Berbeda dengan hasil kertas indikator asam basa pada perlakuan lama perendaman bahan yang menunjukkan bahwa variasi lama perendaman bahan atau maserasi selama 23 jam, 24 jam dan 25 jam tidak menunjukkan perbedaan perubahan warna yang signifikan pada kertas indikator asam basa. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian Yulfriansyah (2016) yang menyatakan waktu perendaman optimal untuk ekstraksi yaitu 24 jam.



**Gambar 3.** Hasil Pengujian Kertas Indikator Umbi Bit Suhu 65°C Dengan Lama Perendaman (1) 23 jam, (2) 24 jam, (3) 25 jam dan Kertas Lakmus pada Larutan (A) Basa Kuat (NaOH), (B) Basa Lemah (NH<sub>4</sub>OH), (C) Asam Kuat (HCl), (D) Asam Lemah (CH<sub>3</sub>COOH)

Warna kertas indikator dengan lama perendaman bahan dari umbi bit selama 23 jam, 24 jam dan 25 jam tidak dapat dibedakan kepekatan warnanya. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu ekstraksi akan meningkatkan kemampuan pelarut dalam melarutkan komponen di dalam simplisia umbi bit yang diekstraksi sehingga menghasilkan warna yang semakin pekat. Tetapi bila umbi bit tersebut telah mencapai waktu optimal dalam ekstraksi maka jumlah senyawa yang terambil akan mengalami penurunan. Yulianti (2014) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa kelarutan komponen dalam bahan berjalan dengan perlahan sebanding dengan kenaikan waktu, akan tetapi setelah mencapai waktu optimal komponen yang terambil dari bahan akan mengalami penurunan. Penurunan tersebut disebabkan oleh komponen-komponen yang terdapat di dalam bahan jumlahnya terbatas dan pelarut yang digunakan mempunyai batas kemampuan untuk melarutkan bahan yang ada, sehingga walaupun waktu ekstraksi diperpanjang, solute yang ada di dalam bahan sudah tidak ada.

Kertas indikator asam basa alternatif umbi bit ini memiliki kelebihan dibandingkan kertas indikator sintetis seperti kertas lakmus merah dan biru. Perubahan warna yang dihasilkan dapat membedakan larutan asam kuat dan lemah serta larutan basa kuat dan lemah. Sedangkan pada kertas indikator sintetis (lakmus merah dan biru) hanya dapat menentukan larutan bersifat asam atau basa saja yang ditandai dengan perubahan warna kertas lakmus merah menjadi biru pada larutan basa kuat dan lemah serta warna kertas lakmus biru menjadi merah pada larutan asam kuat dan lemah. Selain itu, dilihat dari bahan yang digunakan dalam pembuatan kertas indikator asam

basa yaitu kertas indikator dari ekstrak umbi bit akan lebih aman digunakan, ramah lingkungan dan harga relatif murah karena terbuat dari bahan alami.

#### 4. SIMPULAN , SARAN, DAN REKOMENDASI

Umbi bit dapat digunakan sebagai indikator asam basa alternatif yang menunjukkan rata-rata gradasi perubahan warna kertas menjadi merah pada asam kuat dan asam lemah, warna hijau pada basa kuat dan jingga pada basa lemah. Indikator asam basa umbi bit paling baik pada perlakuan suhu pengeringan 65°C dan lama perendaman bahan selama 25 jam.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Khuluq, A. D., Widjanarko, S. B., & Murtini, E. S. (2007). "Ekstraksi dan Stabilitas Betasianin Daun Darah ( *Alternanthera dentata*) (Kajian Perbandingan Pelarut Air: Etanol dan Suhu Ekstraksi)". *Teknologi Pertanian*, 8(3), 172-181.
- Mahanani, S. (2017). "Pemanfaatan Kulit Ubi Jalar Ungu Sebagai Indikator Asam Basa Dengan Variasi Suhu Pengeringan dan Jenis Pelarut". *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Niken. 2011. *Ekstraksi Zat Warna Alami Dari Kulit Manggis Serta Uji Stabilitasnya*. Tersedia: <http://www.eprints.undip.ac.id>. Diakses pada 20 Januari 2018.
- Yulfriansyah, A., & Novitriani, K. (2016). "Pembuatan Indikator Bahan Alami Dari Ekstrak Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) Sebagai Indikator Alternatif Asam Basa Berdasarkan Variasi Waktu Perendaman". *Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 16(1), 153-160.
- Yulianti, D., Susilo, B., & Yulianingsih, R. (2014). "Pengaruh Lama Ekstraksi dan Konsentrasi Pelarut Etanol Terhadap Fisiki-Kimia Ekstrak Daun Stevia (*Stevia rebaudiana bertonii* M.) Dengan Metode Microwave Assisted Extraction (MAE)". *Biopress Komoditas Tropis*, 2(1), 35-41.