



PEMANFAATAN EKSTRAK KOL UNGU (BRASSICA OLERACEA VAR. CAPITATA F. RUBRA) SEBAGAI INDIKATOR PH ALAMI: UJI RENTANG PH DAN STABILITAS WARNA

Rieke Nur Fitria¹, Wiwik Wulandari², Yulia Kuttayibatun Nisa³, Kamelia
Fernanda Putri⁴

¹²³⁴ Program Studi Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

Email : rieke.22103@mhs.unesa.ac.id, wiwik.22093@mhs.unesa.ac.id ,
yulia.22096@mhs.unesa.ac.id , kamelia.22112@mhs.unesa.ac.id

Abstract

*This study aims to analyze the use of purple cabbage (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*) extract as a natural pH indicator and to test its sensitivity range and color stability under various storage conditions. Extraction was carried out using 96% ethanol as a solvent, then tested against buffer solutions with pH 1–14. The results showed that purple cabbage extract produced a clear color change from red (strong acid), purple (neutral), to green-yellow (strong base), consistent with the characteristics of anthocyanin pigments, which are sensitive to pH changes (Ayun et al., 2022; Handoyo, 2025). Stability tests showed that storage in the dark and at low temperatures maintained color better than exposure to direct light (Boonsiriwit et al., 2022). These findings indicate that purple cabbage is effective as an environmentally friendly and economical natural pH indicator in chemistry learning.*

Keywords: natural indicator, purple cabbage, anthocyanin, pH, color stability

Abstrak

*Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemanfaatan ekstrak kol ungu (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*) sebagai indikator pH alami serta menguji rentang sensitivitas dan stabilitas warnanya pada berbagai kondisi penyimpanan. Ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut etanol 96%, kemudian diuji terhadap larutan buffer pH 1–14. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kol ungu mampu memberikan perubahan warna yang jelas dari merah (asam kuat), ungu (netral), hingga hijau–kuning (basa kuat), sesuai karakteristik pigmen antosianin yang sensitif terhadap perubahan pH (Ayun et al., 2022; Handoyo, 2025). Uji stabilitas menunjukkan bahwa penyimpanan dalam kondisi gelap dan suhu rendah mempertahankan warna lebih baik dibandingkan paparan cahaya langsung (Boonsiriwit et al., 2022). Temuan ini mengindikasikan bahwa kol ungu efektif digunakan sebagai indikator pH alami yang ramah lingkungan dan ekonomis dalam pembelajaran kimia.*

Kata Kunci: indikator alami, kol ungu, antosianin, pH, stabilitas warna

1. PENDAHULUAN

Indikator asam-basa merupakan senyawa yang mengalami perubahan warna akibat perubahan konsentrasi ion hidrogen (H^+) atau ion hidroksida (OH^-) dalam larutan. Secara kimia, indikator umumnya berupa asam lemah atau basa lemah yang memiliki bentuk terprotonasi dan terdeprotonasi dengan warna berbeda (Maulina et al., 2022). Dalam praktikum kimia, indikator sintesis seperti fenolftalein dan metil jingga sering digunakan karena memberikan perubahan warna yang tajam dan presisi. Namun, penggunaan indikator sintesis dapat menghasilkan limbah kimia yang kurang ramah lingkungan serta memiliki risiko toksisitas tertentu (Sri Asmorowati et al., 2024). Oleh karena itu, pengembangan indikator alami menjadi alternatif yang sejalan dengan prinsip green chemistry, yaitu meminimalkan penggunaan bahan kimia berbahaya dan limbah beracun (Kalakonda et al., 2023). Salah satu bahan alami yang potensial adalah kol ungu (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*), yang mengandung pigmen antosianin.

Antosianin merupakan senyawa flavonoid yang bertanggung jawab terhadap warna merah, ungu, dan biru pada tumbuhan serta memiliki sifat sensitif terhadap perubahan pH (Handoyo, 2025). Kemampuan perubahan warna ini menjadikan kol ungu berpotensi sebagai indikator alami yang aplikatif dalam pembelajaran kimia (Suhartati & Afsgar, 2021). Selain faktor pH, kestabilan warna antosianin juga dipengaruhi oleh suhu dan paparan cahaya. Antosianin lebih stabil dalam suasana asam dan pada kondisi penyimpanan yang terlindung dari cahaya (Ayun et al., 2022). Paparan cahaya dan suhu tinggi dapat mempercepat degradasi pigmen melalui reaksi oksidasi (Boonsiriwit et al., 2022). Berdasarkan potensi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menguji rentang pH, sensitivitas, dan stabilitas warna ekstrak kol ungu sebagai indikator alami dalam konteks praktikum kimia sederhana.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan pendekatan deskriptif kuantitatif sederhana. Metode eksperimen dipilih karena memungkinkan pengamatan langsung terhadap perubahan warna sebagai respons terhadap variasi pH (Desriana, 2020). Ekstraksi dilakukan dengan menghaluskan kol ungu dan menambahkan etanol 96% sebagai pelarut, karena antosianin bersifat larut dalam pelarut polar seperti etanol (Suhartati & Afsgar, 2021). Campuran didiamkan selama satu jam sebelum disaring untuk memperoleh larutan indikator.

Uji rentang pH dilakukan dengan meneteskan ekstrak pada larutan buffer pH 1–14, kemudian diamati perubahan warna dan waktu responsnya. Pengujian ini bertujuan untuk melihat sensitivitas indikator terhadap variasi konsentrasi ion H^+ dan OH^- (Maulina et al., 2022). Uji stabilitas dilakukan dengan menyimpan ekstrak dalam kondisi berbeda, yaitu suhu rendah, suhu ruang, kondisi gelap, dan terpapar cahaya langsung. Pengamatan dilakukan hingga hari ke-7 untuk melihat perubahan intensitas warna akibat degradasi pigmen (Boonsiriwit et al., 2022).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil menunjukkan bahwa ekstrak kol ungu mengalami perubahan warna yang signifikan pada rentang pH 1–14. Pada pH 1–4, warna yang muncul adalah merah hingga ungu kemerahan.

Hal ini disebabkan oleh dominasi struktur kation flavilium yang stabil dalam suasana asam (Ayun et al., 2022). Pada pH 6–7 (netral), warna berubah menjadi ungu muda sebagai bentuk transisi antara struktur asam dan basa. Perubahan ini menunjukkan bahwa antosianin memiliki sensitivitas yang cukup baik dalam membedakan kondisi asam dan netral (Riyayanti, 2021). Pada pH 8–14, warna berubah menjadi hijau kebiruan hingga kuning pekat. Pergeseran warna ini terjadi akibat deprotonasi antosianin yang membentuk struktur kalkon yang kurang stabil (Handoyo, 2025). Kondisi basa juga mempercepat degradasi pigmen akibat oksidasi (Boonsiriwit et al., 2022).

Dari segi sensitivitas, indikator menunjukkan respons cepat pada pH ekstrem (1–4 dan 8–9). Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa indikator alami berbasis antosianin memiliki perubahan warna yang cukup kontras pada kondisi asam kuat dan basa kuat (Sri Asmorowati et al., 2024). Pada uji stabilitas, ekstrak yang disimpan dalam kondisi gelap dan suhu rendah mempertahankan warna merah hingga hari ke-7. Hal ini menunjukkan bahwa suhu dingin memperlambat reaksi degradasi pigmen (Kalakonda et al., 2023). Sebaliknya, sampel yang terpapar cahaya mengalami perubahan warna menjadi keunguan dan penurunan intensitas warna, yang mengindikasikan degradasi akibat fotooksidasi (Boonsiriwit et al., 2022).

4. KESIMPULAN

Ekstrak kol ungu (*Brassica oleracea* var. *capitata* f. *rubra*) efektif digunakan sebagai indikator pH alami karena mampu menunjukkan perubahan warna yang jelas pada rentang pH 1–14. Perubahan warna terjadi akibat transformasi struktur antosianin yang sensitif terhadap konsentrasi ion H^+ dan OH^- (Ayun et al., 2022; Handoyo, 2025). Stabilitas warna terbaik diperoleh pada kondisi penyimpanan gelap dan suhu rendah, sedangkan paparan cahaya dan suhu ruang mempercepat degradasi pigmen (Boonsiriwit et al., 2022). Dengan demikian, kol ungu berpotensi menjadi alternatif indikator sintetis yang lebih ramah lingkungan dalam pembelajaran kimia berbasis green chemistry (Kalakonda et al., 2023).

Daftar Pustaka

- Ayun, Q., Khomsiyah, & Ajeng, A. (2022). Pengaruh pH larutan terhadap kestabilan warna senyawa antosianin yang terdapat pada ekstrak kulit buah naga (*Hylocereus costaricensis*). *Jurnal Crystal: Publikasi Penelitian Kimia dan Terapannya*, 4(1), 1–6. <https://doi.org/10.36526/jc.v4i1.2090>
- Boonsiriwit, A., Itkor, P., Sirieawphikul, C., & Lee, Y. S. (2022). Characterization of natural anthocyanin indicator based on cellulose bio-composite film for monitoring the freshness of chicken tenderloin. *Molecules*, 27(9), Article 2752. <https://doi.org/10.3390/molecules27092752>
- Desriana, D. (2020). Perbandingan hasil belajar siswa menggunakan media pembelajaran berbasis lingkungan dengan media internet dalam pembelajaran asam basa di MAN Indrapuri [Skripsi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry]. <http://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/788/>
- Handoyo, D. L. Y. (2025). Pemanfaatan kubis ungu sebagai indikator alami untuk mendeteksi kesegaran buah semangka potong di posyandu Krajan Utara RT 02/RW 03 RW 04. *Jurnal Ilmiah*, 3(2), 239–244.

- Kalakonda, S. N., Atla, S. R., Puvvada, R. N., Nalli, P. K., Sheik, I., & Prasad, R. V. V. S. (2023). Green indicators—An ecofriendly endpoint. *International Journal of Pharmaceutical Investigation*, 13(2), 206–214. <https://doi.org/10.5530/ijpi.13.2.028>
- Maulina, L., Jalaluddin, & Bahri, S. (2022). Pembuatan indikator asam basa dari daun jati muda dengan pelarut etanol. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 11(1), 11–21.
- Riyayanti, E. (2021). Penentuan sifat larutan asam, basa, dan garam dengan indikator ekstrak daun tanaman hias. *ACADEMIA: Jurnal Inovasi Riset Akademik*, 1(2), 176–182. <https://doi.org/10.51878/academia.v1i2.672>
- Sri Asmorowati, D., Kristanti, I., & Sumarti, S. S. (2024). Pembuatan indikator asam dan basa alami dari kulit manggis (*Garcinia mangostana*). *Indonesian Journal of Chemical Science*, 13(1). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>
- Suhartati, R., & Afsgar, F. (2021). Pemanfaatan kubis ungu (*Brassica oleracea* L.) sebagai indikator fermentasi karbohidrat pada media uji biokimia. *Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science (JoIMedLabS)*, 2(1), 1–13.