



Pendampingan Pemanfaatan Ekstrak Tumbuhan Sekitar sebagai Indikator Alami dalam Kegiatan Praktikum

Made Sukaryawan^{*1}, Tatang Suhery², Andi Suharman³, Desi Desi⁴, Zely Amelia Murwani⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Sriwijaya, Indonesia

E-mail: made_sukaryawan@fkip.unsri.ac.id

Article Info	Abstract
Article History Received: 2026-03-07 Revised: 2026-04-13 Published: 2026-05-02	The utilization of natural indicators derived from local plant extracts has significant potential as a contextual learning medium as well as a simple method for detecting acid-base properties and the presence of formaldehyde and borax in food samples. This activity aimed to enhance the knowledge and skills of teachers and students in the preparation and application of natural indicators based on local environmental resources. The implementation method employed a combination of lectures, demonstrations, and hands-on assistance. The stages of the activity included preparation (coordination, material design, and permissions), implementation (concept delivery, demonstration, and guided practice in preparing and testing indicators), and evaluation through <i>pre-test</i> and <i>post-test</i> , complemented by observational assessment. The materials used consisted of local plants containing natural pigments such as anthocyanins, betacyanins, and curcumin. The results indicated that the natural indicators produced consistent color changes in response to test solutions with varying pH levels and exhibited specific responses to formaldehyde and borax. Testing of food samples revealed that most samples were negative for formaldehyde and borax, except for wet noodles, which indicated the presence of borax. Furthermore, the evaluation results demonstrated an improvement in participants' understanding, as reflected by an increase in the average scores of teachers from 69.47 to 82.9 and students from 66.6 to 73.65. Therefore, the use of natural indicators is proven to be effective in enhancing scientific literacy, practical skills, and supporting chemistry learning based on local potential.
Keywords: <i>Natural Indicators;</i> <i>Plant Extracts;</i> <i>Acid-Base;</i> <i>Formaldehyde and Borax;</i> <i>Contextual Learning.</i>	

Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2026-03-07 Direvisi: 2026-04-13 Dipublikasi: 2026-05-02	Pemanfaatan indikator alami berbasis ekstrak tumbuhan lokal memiliki potensi sebagai media pembelajaran kontekstual sekaligus metode sederhana untuk mendeteksi sifat asam-basa serta keberadaan formalin dan boraks pada bahan pangan. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru dan siswa dalam pembuatan serta penerapan indikator alami berbasis potensi lingkungan. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan ceramah, demonstrasi, dan pendampingan secara langsung. Tahapan kegiatan meliputi persiapan (koordinasi, penentuan materi, dan perizinan), pelaksanaan (penyampaian materi, demonstrasi, serta praktik pembuatan dan pengujian indikator), serta evaluasi melalui <i>pre-test</i> dan <i>post-test</i> disertai observasi proses pembelajaran. Bahan yang digunakan berupa tumbuhan lokal yang mengandung pigmen alami seperti antosianin, betasianin, dan kurkumin. Hasil menunjukkan bahwa indikator alami yang dihasilkan mampu memberikan perubahan warna yang konsisten terhadap larutan uji dengan variasi pH serta menunjukkan respons spesifik terhadap formalin dan boraks. Pengujian terhadap sampel pangan menunjukkan bahwa sebagian besar sampel tidak terindikasi mengandung formalin dan boraks, kecuali mie basah yang menunjukkan indikasi keberadaan boraks. Selain itu, hasil evaluasi menunjukkan peningkatan pemahaman peserta, dengan kenaikan skor rata-rata guru dari 69,47 menjadi 82,9 dan siswa dari 66,6 menjadi 73,65. Dengan demikian, pemanfaatan indikator alami terbukti efektif dalam meningkatkan literasi sains, keterampilan praktikum, serta mendukung pembelajaran kimia berbasis potensi lokal.
Kata kunci: <i>Indikator Alami;</i> <i>Ekstrak Tumbuhan;</i> <i>Asam Basa;</i> <i>Formalin dan Boraks;</i> <i>Pembelajaran</i> <i>Kontekstual.</i>	

I. PENDAHULUAN

Penelitian yang dilakukan dosen dan mahasiswa bertujuan untuk dapat bersaing sesuai kompetensinya, tidak saja memiliki pengetahuan (*knowledge*), tetapi juga pemahaman (*being*). Seseorang tidak hanya harus memiliki

pengalaman (*skill*), tetapi juga etika (*moral*) untuk dapat bersaing di dunia modern (Nasution, 2016). Sains sangat penting sebagai landasan teknologi, dan penelitian sangat penting untuk memperkaya budaya, karena teknologi berperan dalam kesejahteraan manusia. Oleh karena itu,

sains, seperti biokimia khususnya, tidak dapat menyediakan teknologi sendiri. Penelitian harus dilakukan untuk mengeksplorasi kemungkinan-kemungkinan yang dapat meningkatkan kehidupan manusia. Pendidikan dan penelitian memberikan peranan utama dalam meningkatkan kehidupan manusia yang berkelanjutan (*Educational for Sustainable Development*) karena membekali individu dengan pengetahuan, keterampilan, nilai, dan sikap yang dibutuhkan. Hasil penelitian harus disebarluaskan agar berdampak kepada masyarakat sekitar, salah satunya melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat. Pengabdian kepada masyarakat diharapkan dapat mendukung implementasi kurikulum merdeka di sekolah, terutama pada desa binaan. Dalam implementasi kurikulum merdeka terdapat yang disebut dengan Proyek Peningkatan Profil Siswa Pancasila, yaitu suatu proses pembelajaran interdisipliner yang melibatkan pengamatan dan refleksi terhadap solusi permasalahan di lingkungan sekitar.

Beberapa bahan alam (material lokal) dapat digunakan sebagai media pembelajaran seperti indikator alami untuk reaksi asam dan basa. Indikator pH adalah suatu zat atau senyawa yang menunjukkan apakah larutan bersifat asam, basa, atau netral. Penggunaan indikator kimia yang umum, seperti fenolftalein atau metil jingga, memang efektif, namun tidak jarang bahan-bahan tersebut sulit diakses atau mahal. Untuk mengatasi masalah tersebut, pembahasan tentang indikator alami semakin menarik perhatian (Sukaryawan dan Sari, 2025). Tanaman-tanaman tertentu mengandung pigmen alami yang mampu berubah warna bergantung pada pH larutan. Tanaman seperti kunyit, buah naga, beragam jenis bunga, daun bayam merah, buah pinang, kol ungu memiliki pigmen alami sehingga berpotensi sebagai indikator alami (Artiana et al., 2019). Dengan pengetahuan yang mendalam tentang sifat-sifat kimia tanaman ini, kita dapat mengembangkan indikator alami yang ramah lingkungan, murah, dan mudah diakses untuk digunakan dalam berbagai konteks kehidupan sehari-hari.

Beberapa tumbuhan di desa Tanjung Pering kecamatan Indralaya Utara, kabupaten Ogan Ilir yang dapat dimanfaatkan sebagai produk indikator alami untuk praktikum di sekolah seperti tanaman kunyit (*Curcuma longa* L), yang merupakan salah satu tanaman yang paling umum dijumpai. Buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) mengandung senyawa antosianin yang memiliki banyak manfaat di antaranya

sebagai pemberi warna, antioksidan, dan sebagai indikator (Agustina et al., 2022). Indikator alami juga dapat berasal dari bunga turi merah (*Sesbania grandiflora*) adalah jenis bunga yang berwarna merah dan memiliki beberapa kandungan senyawa yang bermanfaat bagi manusia. Senyawa antosianin banyak terkandung dalam bunga turi merah, yang akan mengalami perubahan warna berdasarkan pH. Bunga Bougainville atau bunga kertas (*Bougainvillea spectabilis* (Nyctaginaceae)) memiliki kandungan antosianin yang bisa digunakan sebagai indikator asam dan basa, boraks, dan formalin (Afrianto, 2008). Buah Pinang (*Areca catechu*) mengandung senyawa flavanoid dan tanin yang memberikan warna pada biji buah pinang (Prabawa, 2015). Adanya kandungan tersebut dapat menjadikan buah pinang sebagai salah satu indikator asam basa dan mengetahui kandungan boraks ataupun formalin dalam suatu makanan.

Penelitian yang dilakukan Agustina et al. (2022) menunjukkan ekstrak berbagai bunga seperti rosela, dadap merah, dan kembang merak dapat digunakan sebagai indikator asam basa pengganti indikator fenolftalein dan metil jingga. Penelitian yang dilakukan Septiana dan Rohmadi (2022) menunjukkan bahwa ekstrak kunyit, bunga karamunting, kembang sepatu, dapat digunakan sebagai indikator asam basa. Penelitian yang dilakukan Mauliria et al. (2022) menunjukkan bahwa ekstrak daun jati dapat digunakan sebagai indikator asam basa. Hasil uji di laboratorium FKIP Unsri juga menemukan bahwa ekstrak kunyit, buah naga merah, bunga bougainville, bunga belimbing wuluh, begonia, ubi jalar ungu, bunga turi merah dapat digunakan sebagai indikator asam basa dan indikator untuk menguji kandungan zat pengawet seperti boraks dan formalin dalam makanan (Sukaryawan dan Sari, 2025).

Tanaman kunyit mengandung senyawa utama *kurkumin* yang dapat bertindak sebagai indikator alami pada reaksi asam basa dan sebagai pendeteksi adanya kandungan boraks dalam makanan (Mauliria et al., 2022). Senyawa kurkumin akan berwarna jingga dalam suasana asam dan berwarna merah dalam kondisi basa (Wijaya dan Masfufatun, 2022). Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*) mengandung senyawa *antosianin* yang dapat digunakan sebagai pewarna makanan, antioksidan, dan indikator pendeteksi kandungan senyawa kimia seperti formalin pada suatu produk. Senyawa antosianin juga memiliki sifat amfoter dimana akan berwarna merah atau merah muda dalam

suasana asam, sedangkan dalam suasana basa akan menghasilkan warna biru dan ungu. Senyawa antosianin pada buah naga stabil pada pH 3-5 dan suhu 50°C.

Indikator alami juga dapat berasal dari berbagai jenis bunga seperti bunga belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) yang mengandung senyawa antosianin dan mengalami perubahan warna berdasarkan pH. Warna bunga belimbing wuluh berubah menjadi merah tua dalam keadaan asam, dan berubah menjadi ungu dalam keadaan basa (Priyono et al., 2021). Indikator bunga belimbing wuluh juga dapat digunakan untuk mendeteksi kandungan formalin dalam suatu produk dengan perubahan warna yang terjadi saat bereaksi dengan formalin (Khasanah dan Rusmalina, 2019). Bunga Bougainville atau yang biasa dikenal dengan bunga kertas (*Bougainvillea spectabilis (Nyctaginaceae)*) mengandung senyawa antosianin yang bisa digunakan sebagai indikator asam dan basa dan indikator boraks serta formalin (Suntaka et al., 2014). Begonia (*Begoniaceae*) memiliki kandungan antosianin, yang menghasilkan warna merah. Tanaman begonia dapat dijadikan indikator alami asam basa, boraks, dan formalin. Bunga begonia dapat berubah warna menjadi merah tua saat kondisi asam, dan berubah menjadi ungu saat kondisi basa.

Berdasarkan potensi tersebut, kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan wawasan dan kompetensi guru dalam memanfaatkan ekstrak tumbuhan sekitar sebagai indikator alami dalam praktikum kimia, serta mengembangkan kemampuan guru dalam merancang dan mengimplementasikan kegiatan praktikum yang ramah lingkungan berbasis sumber daya lokal. Ruang lingkup kegiatan meliputi penguatan pengetahuan konseptual dan keterampilan praktis dalam pembuatan, penggunaan, serta pengujian indikator alami pada larutan asam-basa dan sampel pangan. Kegiatan ini diharapkan dapat meningkatkan kapasitas guru dalam mengembangkan bahan praktikum berbasis potensi lokal, sekaligus mendorong terciptanya atmosfer akademik yang kondusif dan peningkatan kualitas pembelajaran kimia di sekolah.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan metode pendampingan (*assistance-based method*) yang bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru serta siswa dalam memanfaatkan ekstrak

tumbuhan lokal sebagai indikator alami dalam praktikum kimia. Kegiatan dilaksanakan di SMA Negeri 1 Indralaya Utara, Kabupaten Ogan Ilir.

1. Subjek dan Lokasi Penelitian

Subjek penelitian terdiri atas 30 peserta, yang meliputi guru kimia yang tergabung dalam MGMP Kabupaten Ogan Ilir dan siswa SMA Negeri 1 Indralaya Utara. Pemilihan subjek dilakukan secara purposif dengan mempertimbangkan keterlibatan aktif dalam kegiatan praktikum kimia. Lokasi penelitian dipilih berdasarkan ketersediaan sumber daya tumbuhan lokal serta fasilitas laboratorium yang mendukung pelaksanaan kegiatan.

2. Prosedur dan Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dilaksanakan dalam tiga tahap utama, yaitu:

a) Tahap Persiapan

Tahap ini meliputi koordinasi tim, penyusunan materi pelatihan, penentuan lokasi dan peserta, pengurusan perizinan, serta penyusunan instrumen penelitian.

b) Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dilakukan melalui beberapa metode, yaitu:

- 1) ceramah untuk menyampaikan konsep indikator alami dan prinsip kerjanya;
- 2) demonstrasi pembuatan indikator alami dari ekstrak tumbuhan;
- 3) pendampingan dalam perancangan kegiatan praktikum;
- 4) pendampingan pembuatan indikator alami;
- 5) pendampingan pengujian indikator pada larutan asam-basa; serta
- 6) pendampingan pengujian indikator untuk mendeteksi formalin dan boraks pada sampel pangan.

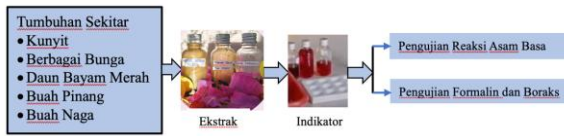
c) Tahap Evaluasi dan Pelaporan

Tahap ini meliputi evaluasi hasil kegiatan melalui tes dan observasi, analisis data, serta penyusunan laporan dan publikasi ilmiah.

3. Teknik Pengumpulan dan Analisis Data

Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, serta tes (*pre-test* dan *post-test*) untuk mengukur peningkatan pemahaman peserta. Lembar observasi digunakan untuk menilai aktivitas dan antusiasme peserta selama kegiatan, sedangkan wawancara digunakan untuk mengidentifikasi kelebihan dan kendala dalam pelaksanaan. Data yang

diperoleh dianalisis secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif untuk menggambarkan peningkatan pemahaman dan keterampilan peserta.



Gambar 1. Proses Pembuatan Indikator Alami

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Kegiatan pendampingan pemanfaatan ekstrak tumbuhan sebagai indikator alami dilaksanakan pada 3–28 November 2025. Kegiatan meliputi penyampaian materi, demonstrasi, serta pendampingan pembuatan dan pengujian indikator alami terhadap larutan asam-basa serta kandungan formalin dan boraks pada sampel pangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak tumbuhan seperti ubi ungu, bunga begonia, bunga telang, bougenville, kunyit, dan buah naga mampu menghasilkan perubahan warna yang berbeda pada kondisi asam, basa, dan netral. Pada larutan pH 3, indikator menunjukkan warna dominan merah hingga ungu, sedangkan pada pH 13 cenderung berubah menjadi hijau atau kuning kecoklatan. Pada larutan netral (aquadest), indikator menunjukkan warna khas masing-masing pigmen.

Tabel 1. Hasil demonstrasi uji indikator alami terhadap Asam dan basa

No	Sampel	Indikator Alami									
		Ubi Ungu		Begonia Red		Bunga Telang		Bougenville		Begonia Silver	
		Sebelum	Setelah	Sebelum	Setelah	Sebelum	Setelah	Sebelum	Setelah	Sebelum	Setelah
1	Larutan pH 3	Tidak berwarna	Coklat	Tidak berwarna	Merah	Tidak berwarna	Biru keunguan	Tidak berwarna	Merah muda	Tidak berwarna	Jingga
2	Larutan pH 13	Tidak berwarna	Hijau kekuningan	Tidak berwarna	Hijau	Tidak berwarna	Hijau tua	Tidak berwarna	Kuning kecoklatan	Tidak berwarna	Hijau kusut
3	Aquadest	Tidak berwarna	Coklat (pH 7)	Tidak berwarna	Merah (pH 7)	Tidak berwarna	Biru tua (pH 7)	Tidak berwarna	Merah muda (pH 7)	Tidak berwarna	Jingga (pH 7)
4	Ekstrak Buah Jeruk Nipis	Tidak berwarna	Merah muda (pH 2)	Tidak berwarna	Merah (pH 2)	Tidak berwarna	Ungu (pH 2)	Tidak berwarna	Merah muda keunguan (pH 2)	Tidak berwarna	Jingga (pH 2)
5	Ekstrak Buah Mangga	Tidak berwarna	Coklat (pH 4)	Tidak berwarna	Merah (pH 4)	Tidak berwarna	Ungu kebiruan (pH 4)	Tidak berwarna	Merah muda (pH 4)	Tidak berwarna	Jingga (pH 4)
6	Ekstrak Sawi pahit	Tidak berwarna	Coklat (pH 4)	Tidak berwarna	Merah (pH 4)	Tidak berwarna	Ungu kebiruan (pH 4)	Tidak berwarna	Merah muda (pH 4)	Tidak berwarna	Jingga (pH 4)
7	Ekstrak Mengkudu	Tidak berwarna	Coklat (pH 3)	Tidak berwarna	Merah (pH 3)	Tidak berwarna	Biru keunguan (pH 3)	Tidak berwarna	Merah muda (pH 3)	Tidak berwarna	Jingga (pH 3)

Selain itu, hasil uji terhadap sampel pangan menunjukkan bahwa indikator alami mampu mendeteksi keberadaan boraks dan formalin. Sampel pempek, ikan asin, bakso, dan klepon menunjukkan hasil negatif, sedangkan mie basah menunjukkan perubahan warna khas yang mengindikasikan

keberadaan boraks.

Sejalan dengan temuan tersebut, hasil evaluasi pembelajaran juga menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta. Rata-rata nilai guru meningkat dari 69,47 menjadi 82,9, sedangkan siswa meningkat dari 66,6 menjadi 73,65. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan pendampingan memberikan dampak positif terhadap pemahaman konsep indikator alami.

B. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pigmen alami seperti antosianin, betasianin, dan kurkumin memiliki kemampuan sebagai indikator asam-basa melalui perubahan warna yang dipengaruhi oleh kondisi pH. Antosianin mengalami perubahan struktur dari bentuk kation flavilium pada kondisi asam menjadi bentuk basa yang menyebabkan perubahan warna dari merah/ungu menjadi biru atau hijau. Perubahan ini terjadi karena sensitivitas struktur antosianin terhadap pH yang menghasilkan variasi warna pada rentang pH berbeda (Roy & Rhim, 2021). Hal ini menjelaskan perubahan warna yang terjadi pada ekstrak bunga telang, bougenville, dan begonia.

Senyawa kurkumin pada kunyit menunjukkan perubahan warna dari kuning pada kondisi asam menjadi coklat pada kondisi basa akibat perubahan struktur kimia dalam suasana alkalis. Selain itu, kurkumin bersama pigmen alami lainnya seperti antosianin dan betasianin diketahui memiliki kemampuan sebagai indikator pH dengan respons warna yang berbeda pada setiap kondisi lingkungan (Etxabide et al., 2021).

Hasil uji formalin menunjukkan bahwa indikator berbasis antosianin mengalami perubahan warna karena sifat asam dari formalin. Antosianin akan menunjukkan warna lebih intens pada kondisi asam akibat dominasi bentuk kation flavilium (Roy & Rhim, 2021). Sementara itu, indikator berbasis betasianin dari buah naga memiliki stabilitas warna yang cukup baik serta tetap responsif terhadap perubahan kondisi pH (Sari et al., 2018).

Temuan ini diperkuat oleh penelitian yang menyatakan bahwa pigmen alami seperti antosianin, kurkumin, dan betalain banyak dimanfaatkan sebagai indikator pH karena sifatnya yang sensitif terhadap perubahan lingkungan serta potensial digunakan dalam

berbagai aplikasi, termasuk pemantauan kualitas pangan dan pembelajaran kimia (Guo et al., 2024). Selain itu, peningkatan nilai *pre-test* dan *post-test* menunjukkan bahwa kegiatan pendampingan efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep serta keterampilan praktikum peserta. Dengan demikian, pemanfaatan indikator alami tidak hanya relevan secara ilmiah, tetapi juga efektif sebagai media pembelajaran kimia berbasis potensi lokal.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Pemanfaatan ekstrak tumbuhan sebagai indikator alami terbukti efektif dalam uji asam-basa serta deteksi boraks dan formalin, sekaligus meningkatkan pemahaman dan keterampilan praktikum guru dan siswa. Indikator alami berpotensi sebagai alternatif ramah lingkungan dalam pembelajaran kimia berbasis potensi lokal.

B. Saran

Disarankan agar indikator alami ini dikembangkan lebih lanjut dan diterapkan secara berkelanjutan dalam kegiatan praktikum serta diuji pada variasi sampel dan kondisi yang lebih luas.

DAFTAR RUJUKAN

- Afianto, E. (2008). *Pengawasan mutu bahan/produk pangan: Jilid 2*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Agustina, R., Rahma, S., Arni., Sandhira, A. C., & Sukemi. (2022). Karakteristik trayek pH indikator alami dan aplikasinya pada titrasi asam dan basa. *Bivalen: Chemical Studies Journal*, 5(2).
- Artiana, A., Kusumo, G. G., & Suryandari, M. (2019). Kunyit sebagai indikator alami untuk mendeteksi boraks pada mie basah. Surabaya: Akademi Farmasi Surabaya.
- Etxabide, A., et al. (2021). Color stability and pH-indicator ability of curcumin, anthocyanin and betanin. *Food Control*. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107645>
- Guo, C., et al. (2024). A review on improving the sensitivity and color stability of naturally sourced pH-sensitive indicator films. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.13390>
- Khasanah, K., & Rusmalina, S. (2019). Identifikasi bahan pengawet formalin dan borak pada beberapa jenis makanan yang beredar di Pekalongan. *Pena: Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*, 33(2), 28–33.
- Maulina, L., Jalaluddin., & Bahri, S. (2022). Pembuatan indikator asam basa alami dari daun jati muda (*Tectona grandis* Linn.f) dengan pelarut etanol. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 11(1), 11–21.
- Nasution, M. K. M. (2016). Hilirisasi penelitian berbasis teknologi pada perguruan tinggi. *Harian Analisa*, 26 September 2016.
- Priyono, S., Nurhadi, M., & Usman. (2021). Pengembangan indikator universal alami dan perangkat pembelajaran kimia pada materi larutan asam-basa. *Neo-Jer: North Borneo Journal of Educational Research*, 1(2), 13–19.
- Prabawa, D. G. P. (2015). *Ekstrak biji buah pinang sebagai pewarna alami pada kain sasirangan*. Banjarbaru: Balai Riset dan Standardisasi Industri.
- Roy, S., & Rhim, J. W. (2021). Anthocyanin food colorant and its application in pH-responsive color change indicator films. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. <https://doi.org/10.1080/10408398.2020.1776211>
- Sari, Y., et al. (2018). Comparative test of color stability between betalain and anthocyanin at various pH. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, 21(3), 107–112. <https://doi.org/10.14710/jksa.21.3.107-112>
- Septiana, N., & Rohmadi, M. (2022). Pemanfaatan kunyit, bunga karamunting dan kembang sepatu sebagai indikator alami asam basa. *Natural Science: Jurnal Penelitian Bidang IPA dan Pendidikan IPA*, 8(2).
- Sukaryawan, M., & Sari, D. K. (2025). *Biokimia 2 biomolekul terintegrasi K5FN*. Palembang: Bening Media Publishing.

- Suntaka, D. F. A., Joseph, W. B. S., & Sondakh, R. C. (2014). Analisis kandungan formalin dan boraks pada bakso yang disajikan di kios bakso permanen di Kota Bitung. Manado: Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sam Ratulangi.
- Wijaya, I. K. W. A., & Masfufatun, M. (2022). Potensi lidah buaya (*Aloe vera*) sebagai antimikroba dalam menghambat pertumbuhan beberapa fungi: literature review. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 18(2), 202–221.