

Exploration of Religious Values Through Bauhinia Blakeana Flower Extract Used as a Natural Acid Base Indicators

Ilham Himawan Rosadi, Moh. Farhanuddin, Mufidah

UIN Walisongo Semarang
mufidah@walisongo.ac.id

Article History

accepted 10/11/2023

approved 25/11/2023

published 27/12/2023

Abstract

Basic acid indicators are complex compounds that have the ability to change colour when reacting with acids or bases. The purpose of this research is to find out the characteristics of the flower that has the potential to be used as a learning medium for identifying natural acid base materials and digesting religious values associated with the experiment to support one of the students profil of pancasila. The research method used is the experimental method. The results show that the hongkong orchid flower indicator solution gives a pink color to the acid atmosphere and fades to yellow when the acidity levels decrease. In the atmosphere of cedar brown and orange with the presence of deposits when in a strong base atmosphere. The results of the research show that Hong Kong orchid flowers can be used as a learning medium to identify natural acid-base materials in support of the current independent curriculum.

Keywords: *natural indicators, bauhinia blakeana, acid, base*

Abstrak

Indikator asam basa adalah senyawa kompleks yang memiliki kemampuan perubahan warna ketika bereaksi dengan asam atau basa. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik bunga yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai media pembelajaran identifikasi asam basa bahan alam dan dikupas nilai religi yang terkait dengan eksperimen tersebut untuk mendukung salah satu profil pelajar pancasila. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa larutan indikator bunga anggrek hongkong memberikan warna merah muda pada suasana asam dan menjadi pudar hingga kuning apabila tingkat keasamannya berkurang. Pada suasana basa berwarna cokelat cedar dan berwarna oranye dengan adanya endapan apabila dalam suasana basa kuat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bunga anggrek hongkong dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran identifikasi asam basa bahan alam dan dikupas nilai religi yang terkait dengan eksperimen tersebut untuk mendukung salah satu profil pelajar pancasila yakni beriman, bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia sebagai salah satu tujuan kurikulum merdeka saat ini.

Kata kunci: *indikator alami, bunga anggrek hongkong, asam, basa*

Social, Humanities, and Education Studies (SHEs): Conference Series

<https://jurnal.uns.ac.id/shes>

p-ISSN 2620-9284

e-ISSN 2620-9292



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

PENDAHULUAN

Indikator asam basa adalah senyawa kompleks yang memiliki kemampuan perubahan warna ketika bereaksi dengan asam atau basa (Wati & Hasby, 2020). Indikator buatan atau sintetis seperti fenoftalein, metil jingga, metil biru, fenol merah, dan metil merah adalah indikator asam basa yang paling umum digunakan di laboratorium (Gustriani et al., 2016; Yazid, 2018). Indikator sintetis adalah zat yang pada pH tertentu memiliki warna tertentu. Metode titrasi asam basa digunakan sebagai cara untuk menunjukkan titik akhir titrasi, yang ditunjukkan dengan perubahan warna pada larutan titrat, biasanya digunakan sebagai indikator untuk menentukan sifat larutan, apakah itu asam, basa, atau netral (Virliantari et al., 2018).

Penggunaan berbagai macam reagen kimia memiliki beberapa kekurangan seperti biaya yang tinggi, risiko bagi lingkungan (tanah dan air), dan berbahaya bagi kesehatan (Rusiani & Lazulva, 2017). Oleh karena itu, terdapat banyak upaya yang dapat dilakukan untuk menemukan cara untuk mencegah pencemaran yang disebabkan oleh bahan-bahan kimia. Salah satunya yaitu penggunaan indikator alami sesuai dengan prinsip kimia hijau (*Green Chemistry*) (Wasito et al., 2017; Wati & Hasby, 2020). Kimia hijau merupakan suatu pendekatan yang baik untuk dapat digunakan dalam pembelajaran kimia di sekolah (Harta et al., 2020). Selain itu, prinsip-prinsip kimia hijau (*Green Chemistry*) sejatinya sangat sesuai dengan tugas manusia dan tujuan syariat. Allah swt menciptakan manusia dengan dua tugas utama yang harus dilaksanakan yakni hanya menjadi hamba Allah ('abdullah) dan memperankan tugas sebagai pengganti Tuhan (khalifatullah) untuk memakmurkan bumi dan mensejahterakan penghuni bumi. Manusia sebagai khalifatullah yang telah diberikan kecerdasan akal diperbolehkan untuk mengeksplorasi dan memanfaatkan semua ciptaan Allah swt untuk mewujudkan peradaban. Namun, eksplorasi yang dilakukan tidak boleh memperturutkan hawa nafsu karena manusia adalah hamba Allah dan bukan budak hawa nafsu, sehingga menimbulkan kerusakan di bumi. Hal ini selaras dengan dua prinsip kimia hijau (*Green Chemistry*) yakni eksperimen kimia dengan memanfaatkan bahan terbarukan jika memungkinkan secara eksperimen atau jika terpaksa memakai bahan kimia harus mendesain prosedur eksperimen kimia yang relatif tidak berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan. Selain itu, prinsip kimia hijau (*Green Chemistry*) seperti eksperimen kimia harus menghasilkan produk yang tidak berbahaya bagi kesehatan dan lingkungan serta produk yang mudah terdegradasi sesuai dengan tujuan syariat (maqhasid syari'ah) yaitu menjaga keselamatan jiwa manusia (*hifd an nafs*) dan menjaga anak keturunan (*hifd an nasl*).

Indikator alami dapat digunakan untuk mengukur tingkat pH atau larutan asam basa dengan menggunakan bahan-bahan alami yang telah diekstrak dari tumbuhan, seperti bagian daun, bunga, batang, akar, dan buah (Muna & Mulyanti, 2021). Penelitian telah menunjukkan bahwa banyak jenis tumbuhan dapat digunakan sebagai indikator alami asam basa, seperti bunga dadap merah (Rahmawati et al., 2016), bunga kembang sepatu (Mitarlis et al., 2018), bunga rosella (Yazid, 2018), bunga kembang merak (Irwan et al., 2014), bunga telang (Ariwidiani et al., 2015), pucuk daun pucuk merah (Sukemi et al., 2017), daun adam hawa (Ratnasari et al., 2016), kubis ungu (Gustriani et al., 2016), buah karamunting (Indira, 2015), dan kulit buah naga (Yulfriansyah & Novitriani, 2016). Semua bahan alam tersebut mempunyai karakteristik warna yang memberikan perubahan warna pada berbagai lingkungan pH dan bahkan dapat dijadikan sebagai dasar untuk mengukur pH larutan. Adapun bagian tumbuhan yang biasanya digunakan sebagai indikator alami yaitu bagian bunga atau buah yang mengandung zat antosianin, biasanya ditandai dengan pigmen warna yang mencolok dan pekat (merah, ungu, dan biru), kadar air yang banyak, pada bunga memiliki tekstur yang halus dan lembut (Mulyanti et al., 2021).

Antosianin merupakan senyawa organik yang memberikan warna pada tumbuhan, mirip dengan yang dimiliki oleh indikator sintetis (Virliantari et al., 2018).

Antosianin merupakan senyawa amfoter, memiliki kemampuan untuk bereaksi baik dengan asam maupun basa. Dalam kondisi asam, antosianin berwarna merah, sedangkan dalam kondisi basa, antosianin berwarna ungu dan biru. Gugus terikat pada struktur dasar posisi ikatannya, yang menyebabkan perubahan warna ini (Santoso & Estiasih, 2014). Secara efektif, metode ekstraksi dapat digunakan untuk mendapatkan senyawa antosianin. Metode ekstraksi melibatkan identifikasi senyawa dengan menggunakan suatu pelarut (Wiyantoko, 2020).

Berdasarkan ciri ciri yang bunga yang telah dipaparkan, ada beberapa jenis bunga yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai indikator asam basa yaitu bunga anggrek hongkong (*Bauhinia Blakeana*) dan bunga lilin (*Pachystachys lutea*). Maka pada penelitian ini, kami tim peneliti mencoba menguji perubahan warna pada indikator bunga anggrek hongkong (*Bauhinia Blakeana*) dan bunga lilin (*Pachystachys lutea*). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui karakteristik bunga yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai media pembelajaran identifikasi asam basa bahan alam dan dikupas nilai religi yang terkait dengan eksperimen tersebut untuk mendukung salah satu profil pelajar pancasila yakni beriman, bertakwa kepada Tuhan YME dan berakhlak mulia sebagai salah satu tujuan kurikulum merdeka saat ini.

METODE

Metode penelitian menggunakan metode eksperimen yaitu eksperimen sederhana (Mulyanti, 2021) dan eksperimen laboratorium (Unawahi et al., 2022). Pada tahap eksperimen sederhana, peneliti melakukan eksperimen pada dua jenis bunga yang berpotensi dapat dimanfaatkan sebagai indikator alam yaitu bunga anggrek hongkong dan bunga lilin merah. Bahan yang digunakan yaitu jeruk nipis, jeruk limau, cuka, jeruk manis, sabun cuci piring, air mineral pH 8, obat maag, sabun colek, soda kue, sabun cair, dan deterjen. Berdasarkan eksperimen sederhana, hanya bunga anggrek hongkong yang memenuhi kriteria sebagai indikator bahan alam sehingga dilakukan penelitian lebih lanjut yaitu uji skala laboratorium.

Penelitian ini menggunakan alat, seperti lumpang dan alu, erlenmeyer, tabung reaksi, pH meter, kertas saring, neraca analitik, gelas beaker, gelas ukur, pipet tetes, corong gelas, dan pengaduk. Bahan yang digunakan adalah bunga anggrek hongkong (*Bauhinia Blakeana*) yang telah mekar sempurna sebagai bahan utama; asam klorida, natrium hidroksida, dan akuades sebagai bahan pendukung.

Prosedur kerja pada penelitian ini merupakan hasil modifikasi dari penelitian (Bria et al., 2021). Langkah awal yang dilakukan yaitu bunga anggrek hongkong sebanyak 14 gram digerus hingga halus. Kemudian dimasukkan kedalam gelas beaker. Ditambahkan 100 mL aquades dan diaduk. Kemudian disaring sehingga diperoleh ekstrak bunga. Ekstrak bunga sebanyak 2 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan larutan pH 1-14 sebanyak 2 mL pada setiap tabung dan diberi label. Diamati perubahan warna.

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis data deskriptif kualitatif meliputi uji sensori terhadap perubahan warna indikator pH dari bunga anggrek hongkong yang ditetesi larutan pH 1-14 (Kusumah & Rahayu, 2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Profil bunga

1. Bunga anggrek hongkong (*Bauhinia Blakeana*)

Klasifikasi:

Kingdom : *Plantae*

Subkingdom : *Tracheobionta*

Superdivisi : *Spermatophyta*

Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Subkelas	: <i>Rosidae</i>
Ordo	: <i>Fabales</i>
Famili	: <i>Fabaceae</i>
Genus	: <i>Bauhinia</i>
Spesies	: <i>Bauhinia blakeana</i> S.T. Dunn



Gambar 1. Bunga anggrek hongkong (*Bauhinia blakeana*)

Tanaman anggrek hongkong (*Bauhinia blakeana*) merupakan tanaman alami Asia yang berkembang di lahan dengan iklim tropis yang khas (Penteado et al., 2017). Tanaman ini terdiri sekitar 18.000 spesies dalam 619 genera. *Bauhinia blakeana* memiliki kandungan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, terpenoid, karbohidrat, saponin, fitosterol, glikosida jantung, fenoltanin, dan antosianin (Elizabeth & Ramachandran, 2014). *Bauhinia blakeana* merupakan tanaman yang banyak dicari sebagai pengobatan tradisional. Selain itu, juga dapat dijadikan tanaman hias karena ukuran dan keindahan bunganya. Tanaman ini dideskripsikan sebagai spesies baru pada tahun 1908 di lepas pantai pulau Hongkong. Namun, ketika dibawa ke Brazil tanaman ini mampu beradaptasi dengan kondisi iklim setempat dan dapat tumbuh di wilayah Tenggara Brazil yang dikenal dengan nama "pata de vaca" atau kaki sapi. Penduduk Brazil biasanya memanfaatkan spesies tanaman ini sebagai terapi alternatif dalam pengobatan diabetes dengan cara mengonsumsi daunnya dalam bentuk teh.

Adapun ciri-ciri tanaman anggrek hongkong, sebagai berikut:

Ciri-ciri bunga dan buah:

- Bunga harum dan berwarna ungu, pink, putih, kuning cerah mencolok
- Bunga sepanjang tahun, lebih lebat pada musim dingin
- Tidak menghasilkan buah

Ciri-ciri daun:

- Berbentuk seperti kupu kupu atau hati
- Berdiameter 10-15 cm
- Panjang 3-5 inci

2. Bunga lilin merah (*Pachystachys lutea*)

Klasifikasi:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Spermatophyta</i>

Sub Divisi : *Angiospermae*
Kelas : *Dicotyledonae*
Ordo : *Lamiales*
Famili : *Acanthaceae*
Genus : *Pachystachys*
Spesies : *Pachystachys coccinea*



Gambar 2. Bunga lilin merah (*Pachystachys coccinea*)

Adapun ciri-ciri tanaman bunga lilin merah, sebagai berikut:

Ciri-ciri bunga:

- Berwarna merah
- Berbentuk tabung
- Setiap bunga terlindungi braktea berwarna hijau

Ciri-ciri daun:

- Berwarna hijau gelap
- Helai daun berbentuk bulat telur hingga langset
- Panjang hingga 15 cm

B. Tahap uji sederhana

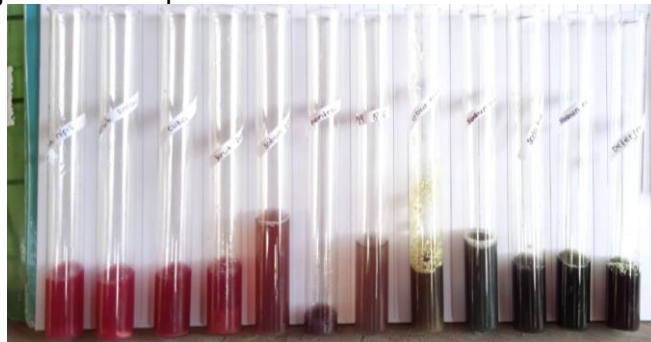
Peneliti melakukan pengujian terhadap dua jenis bunga yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai indikator alam yaitu bunga anggrek hongkong dan bunga lilin merah. Langkah awal yang dilakukan yaitu pembuatan ekstrak bunga. Pelarut pengekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah air. Pemilihan air sebagai pelarut karena air adalah pelarut polar yang ideal karena mudah didapat, mudah diakses, dan tidak berbahaya sehingga aman untuk dikonsumsi. Selain sebagai pelarut yang berguna, banyak peneliti menganggap air sebagai pelarut paling ramah lingkungan dalam bidang kimia baik dari sudut pandang eksperimental maupun industri (Inamuddin et al., 2019; Lajoie et al., 2022; Pena-Pereira & Tobiszewski, 2017; Zhou et al., 2019). Hasil ekstrak yang diambil dari bunga anggrek hongkong ini berupa zat antosianin. Zat ini termasuk senyawa yang bersifat polar sehingga mudah larut dalam pelarut air.

Selanjutnya hasil ekstraksi diuji pada bahan yang berbeda. Bahan yang digunakan yaitu bahan yang mudah ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, seperti jeruk nipis, jeruk limau, cuka, jeruk manis, sabun cuci piring, air mineral pH 8, obat maag, sabun colek, soda kue, sabun cair, dan deterjen. Hasil ekstraksi dimasukkan ke dalam tabung reaksi, diberi label sesuai nama bahan pengujian.

Selanjutnya ditambahkan bahan penguji ke dalam tabung reaksi sesuai dengan label pada tabung reaksi. Diamati perubahan warna yang terjadi.

Hasil ekstrak bunga lilin merah yaitu berwarna oranye. Setelah penambahan bahan pengujian tidak terjadi perubahan warna yang signifikan. Ketika ditambahkan bahan pengujian asam, hasil ekstraksi hanya berubah warna menjadi pudar dan ketika ditambahkan bahan pengujian basa, hanya berubah warna menjadi oranye pekat.

Hasil uji ekstrak bunga anggrek hongkong yaitu berwarna ungu mulberry. Percobaan pengujian dilakukan dengan 11 bahan berbeda yaitu jeruk nipis, jeruk limau, cuka, jeruk manis, sabun cuci piring, air mineral pH 8, obat maag, sabun colek, soda kue, sabun cair, dan deterjen. Pada uji sederhana ini, disiapkan 12 tabung, 1 tabung sebagai variabel kontrol dan 11 tabung sebagai variable bebas. Berikut hasil uji sederhana pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil uji sederhana pada bunga anggrek hongkong

Berdasarkan uji sederhana yang telah dilakukan pada kedua jenis bunga tersebut, dinyatakan bahwa bunga yang berhasil dan memiliki potensi untuk diuji dalam skala laboratorium yaitu bunga anggrek hongkong (*Bauhinia blakeana*).

C. Tahap uji skala laboratorium

Pada tahap uji skala laboratorium, langkah awal yang dilakukan yaitu pembuatan ekstrak bunga. Mula-mula, bunga anggrek hongkong sebanyak 14 gram digerus hingga halus. Kemudian dimasukkan ke dalam gelas beaker. Ditambahkan 100 mL aquades dan diaduk. Kemudian disaring sehingga diperoleh ekstrak bunga. Hasil ekstrak bunga anggrek hongkong berwarna ungu mulberry. Selanjutnya hasil ekstraksi diuji dengan larutan pH 1-14 yang telah dibuat dengan menggunakan teknik pengenceran, di mana dilakukan pengenceran pada larutan asam menggunakan larutan HCl, dan larutan basa menggunakan larutan NaOH.



Gambar 4. Hasil pengujian bunga anggrek hongkong terhadap larutan pH 1-14

Berdasarkan Gambar 4, menunjukkan adanya degradasi warna pada ekstrak bunga anggrek hongkong pada larutan pH 1-14. Degradasi warna ini terbagi

menjadi 4 kluster. Kluster 1 yaitu larutan pH 1-2, ekstrak bunga anggrek hongkong berwarna merah muda. Seiring meningkatnya pH maka intensitas warna mengalami penurunan. Pada kluster 2 yaitu larutan pH 3-10, berwarna merah pudar. Pada kluster 3 yaitu larutan pH 11-12, berwarna coklat cedar. Pada kluster 4 yaitu larutan pH 13-14, berwarna kuning cerah dan terdapat endapan berwarna orange. Intensitas warna endapan pada larutan pH 14 lebih pekat atau gelap daripada warna endapan pada larutan pH 13.

Berdasarkan penelitian Virliantari et al. (2018) menyatakan bahwa terjadinya perubahan warna karena antosianin berada pada lima kesetimbangan bentuk, yaitu kalkon, basa quinonodial, basa karbinol, kation flavilium, dan quinonodial anionik. Larutan pH 1-2, antosianin berbentuk kation flavilium yang berwarna merah pada suasana asam. Peningkatan pH diatas 4, antosianin berbentuk kalkon (warna kuning), berbentuk basa karbinol (tidak berwarna), dan berbentuk quinoid (warna biru).

Antosianin merupakan molekul yang tidak stabil. Stabilitas antosianin dipengaruhi beberapa faktor seperti pH, suhu, pelarut, dan zat lainnya (Hidayah et al., 2014). Tidak stabilnya antosianin dapat disebabkan oleh degradasi antosianin berupa pemutusan ikatan glikosidik dan adanya perubahan warna menjadi kuning (bentuk kalkon) (Santoni et al., 2013). Antosianin memiliki daerah (kluster) perbedaan perubahan warna pada senyawa yang terkandung di dalamnya.

Perubahan warna pada berbagai pH menunjukkan bahwa bunga anggrek hongkong dapat digunakan sebagai indikator senyawa asam basa tanpa harus memenuhi syarat indra perasa. Hal ini sejalan dengan penelitian Pelita & Nazar (2019) bahwa perubahan warna yang terjadi dapat membantu dalam menentukan pH larutan yang diuji karena adanya perubahan struktur dalam zat yang terkandung pada sampel. Dengan demikian, bunga anggrek hongkong dapat menjadi alternatif sebagai bahan baku indikator berbahan alam, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pengganti indikator buatan atau sintesis.

Perubahan struktur molekul pada lima kesetimbangan yang terlihat dengan adanya perubahan warna sebenarnya telah disinyalir dalam Al-Qur'an Surah Ar-Ra'd ayat 4 yang artinya, "*Dan di bumi ini terdapat bagian-bagian yang berdampingan, dan kebun-kebun anggur, tanaman-tanaman dan pohon korma yang bercabang dan yang tidak bercabang, disirami dengan air yang sama. Kami melebihkan sebahagian tanam-tanaman itu atas sebahagian yang lain tentang rasanya. Sesungguhnya pada yang demikian itu terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berfikir*". Representasi kimia tingkat makroskopik berupa ayat qauliyah tersebut, diperkuat oleh ayat kauniyah berupa fenomena makroskopik dimana meski disiram menggunakan air yang sama dan mengalami fotosintesis dengan dua tahap reaksi yang sama yaitu reaksi terang yang diinisiasi oleh sinar UV cahaya matahari dan reaksi gelap yang dikatalisis oleh enzim menghasilkan beberapa senyawa metabolit sekunder yang selanjutnya mengalami metabolisme kembali menghasilkan suatu senyawa yang berperan dalam rasa buah dan warna bunga yang berbeda.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak antosianin bunga anggrek hongkong dapat diaplikasikan sebagai indikator asam basa dengan perubahan warna yang ditunjukkan. Bunga anggrek hongkong memiliki struktur senyawa antosianin pada kondisi pH 1-14. Larutan indikator bunga anggrek hongkong memberikan warna merah muda pada suasana asam dan menjadi pudar hingga kuning apabila tingkat keasamannya berkurang. Pada suasana basa berwarna coklat cedar dan berwarna oranye dengan adanya endapan apabila dalam suasana basa

kuat. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, penelitian ini dapat menjadi rekomendasi bahwa bunga anggrek hongkong dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran identifikasi asam basa bahan alam dan penyampaian nilai dalam pembelajaran kimia untuk mewujudkan profil pelajar pancasila khususnya beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia sebagai salah satu komponen penting dalam kurikulum merdeka saat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariwidiani, N. N., Anulus, A., Desy, M. P., & Diarti, M. W. (2015). Kerinlang (inovasi kertas indikator asam basa dari bunga telang). *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*, 2(2), 161–170.
- Bria, H. R., Leba, M. A. U., & Kopon, A. M. (2021). Penggunaan Ekstrak Umbi Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) sebagai Indikator Asam-Basa Alami. *Jurnal Beta Kimia*, 1(2), 35–41.
- Gustriani, N., Novitriani, K., & Mardiana, U. (2016). Penentuan trayek ph ekstrak kubis ungu (*brassica oleracea* l) sebagai indikator asam basa dengan variasi konsentrasi pelarut etanol. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan dan Farmasi*, 16(1), 94–100.
- Harta, J., Limbong, S. A., & Waruwu, E. E. (2020). Pengembangan media pembelajaran asam basa inovatif berbasis green labyrinth untuk SMA. *J-PEK (Jurnal Pembelajaran Kimia)*, 5(1), 17–31.
- Hidayah, T., Pratjojo, W., & Widiarti, N. (2014). Uji stabilitas pigmen dan antioksidan ekstrak zat warna alami kulit buah naga. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 3(2).
- Inamuddin, A. M., Asiri, A., & Suvadhan, K. (2019). *Green sustainable process for chemical and environmental engineering and science*. Elsevier.
- Indira, C. (2015). Pembuatan indikator asam basa karamunting. *Kaunia Jurnal Sains dan Teknologi*, 9(1), 1–10.
- Irwan, I., Supriadi, S., & Sakung, J. (2014). Identifikasi Flavonoid Pada Ekstrak Bunga Kembang Merak (*Caesalpinia Pulcherrima*) Dan Aplikasinya Sebagai Indikator Asam Basa. *Jurnal Akademika Kimia*, 3(2), 73–78.
- Kusumah, I. Y. S., & Rahayu, T. (2016). *Pemanfaatan Ekstrak Etanol Kelopak Bunga Rosela Untuk Pembuatan Kertas Indikator Asam-Basa Alternatif*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Lajoie, L., Fabiano-Tixier, A.-S., & Chemat, F. (2022). Water as Green Solvent: Methods of Solubilisation and Extraction of Natural Products—Past, Present and Future Solutions. *Pharmaceuticals*, 15(12), 1507.
- Mitarlis, M., Azizah, U., & Yonatha, B. (2018). Pemanfaatan Indikator Alam dalam Mewujudkan Pembelajaran Kimia Berwawasan Green Chemistry. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3(1), 1–7.
- Mulyanti, S. (2021). Efektifitas penggunaan kembang sepatu sebagai indikator alam untuk identifikasi senyawa asam basa. *Walisongo Journal of Chemistry*, 4(1), 1–7.
- Mulyanti, S., Pratiwi, R., & Mardiyah, A. (2021). Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 5(1), 1–12.
- Muna, M. N., & Mulyanti, S. (2021). Indikator Asam-Basa Dari Alam: Riview Literatur Berdasarkan Teori Dan Praktek. *PROSIDING Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia 2021 (SN-KPK 2021)*, 62–71.
- Pelita, E., & Nazar, I. (2019). PEMBUATAN KERTAS INDIKATOR ASAM-BASA DARI KULIT BUAH ALPUKAT. *SAINTI: Majalah Ilmiah Teknologi Industri*, 16(2), 42–47.
- Pena-Pereira, F., & Tobiszewski, M. (2017). *The application of green solvents in separation processes*. Elsevier.
- Rahmawati, R., Nuryanti, S., & Ratman, R. (2016). Indikator Asam-Basa Dari Bunga

- Dadap Merah (*Erythrina Crista-Galli*L.). *Jurnal Akademika Kimia*, 5(1), 29–36.
- Ratnasari, S., Suhendar, D., & Amalia, V. (2016). Studi potensi ekstrak daun Adam Hawa (*Rhoeo Discolor*) sebagai indikator titrasi asam-basa. *Chimica et Natura Acta*, 4(1), 39–46.
- Rusiani, A. F., & Lazulva, L. (2017). Pengembangan Penuntun Praktikum Titrasi Asam Basa Menggunakan Indikator Alami Berbasis Pendekatan Saintifik. *JTK (Jurnal Tadris Kimiya)*, 2(2), 159–168.
- Santoni, A., Darwis, D., & Syahri, S. (2013). Isolasi antosianin dari buah pucuk merah (*Syzygium campanulatum* Korth.) serta pengujian antioksidan dan aplikasi sebagai pewarna alami. *Prosiding SEMIRATA 2013*, 1(1).
- Santoso, W. E. A., & Estiasih, T. (2014). jurnal review: kopigmentasi ubi jalar ungu (*ipomoea batatas* var. *ayamurasaki*) dengan kopigmen na-kaseinat dan protein whey serta stabilitasnya terhadap pemanasan [in press oktober 2014]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(4), 121–126.
- Sukemi, U., Putra, B. I., Purwati, W., Rahmawati, N. N., & Pradani, A. D. S. (2017). Indikator asam basa dari ekstrak etanol pucuk daun pucuk merah (*Syzygium oleana*). *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 3.
- Unawahi, S., Widyasanti, A., & Rahimah, S. (2022). Ekstraksi Antosianin Bunga Telang (*Clitoria ternatea* Linn) dengan Metode Ultrasonik Menggunakan Pelarut Aquades dan Asam Asetat. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 10(1), 1–9.
- Virliantari, D. A., Maharani, A., Lestari, U., & Ismiyati, I. (2018). Pembuatan Indikator Alami Asam-Basa Dari Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Prosiding Semnastek*.
- Wasito, H., Karyati, E., Vikarosa, C. D., Hafizah, I. N., Utami, H. R., & Khairun, M. (2017). Test strip pengukur pH dari bahan alam yang diimmobilisasi dalam kertas selulosa. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 6(3), 223–229.
- Wati, J., & Hasby, H. (2020). Analisis Aktivitas Antosianin dari Buah Senggani (*Melastoma candidum* L.), Kulit Kopi (*Coffea arabica* L.), dan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L.) Sebagai Indikator Asam Basa. *KATALIS: Jurnal Penelitian Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 3(2), 1–6.
- Wiyantoko, B. (2020). Butterfly pea (*Clitoria ternatea* L.) extract as indicator of acid-base titration. *Indonesian Journal of Chemical Analysis (IJCA)*, 3(1), 22–32.
- Yazid, E. A. (2018). Potensi Antosianin Dari Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Sebagai Alternatif Indikator Titrasi Asam Basa. *Jurnal Sains*, 8(15).
- 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. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-ilmu Keperawatan, Analis Kesehatan dan Farmasi*, 16(1), 153–160.
- Zhou, F., Hearne, Z., & Li, C.-J. (2019). Water—the greenest solvent overall. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, 18, 118–123.