

PEMANFAATAN EKSTRAK DAUN TANAMAN KELOR (*Moringa oleifera*) SEBAGAI DETEKTOR ALAMI RHODAMIN B PADA SAUS

Aris Anwar^{1*}, Natasya Anisah Roslianti², Putri Patma Sari¹, Putri Syafira Khairani¹,
Putri Nur Awalia¹, Noorma Kurnyawaty¹

¹Program Studi Petro dan Oleo Kimia, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Samarinda

²Program Studi Teknologi Kimia Industri, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Samarinda
Jl. Dr. Ciptomangunkusumo, Kampus Gunung Panjang, Samarinda 75242

*Email : arisanwar05@gmail.com

Abstrak

Saus merupakan jenis bumbu penyedap yang ditambahkan ke makanan sebagai penambah cita rasa. Seperti banyak kasus, untuk membuat saus terlihat lebih segar, ditambahkan pewarna makanan berwarna merah. Tidak jarang yang ditambahkan adalah pewarna tekstil berbahaya seperti Rhodamin B yang tergolong senyawa hidrokarbon aromatik polisiklik (PAH) bersifat karsinogenik dan juga toksik. Karena itu, muncul inovasi baru yaitu detektor alami Rhodamin B. Penelitian ini bertujuan untuk membuat inovasi baru dalam identifikasi Rhodamin B tanpa harus menggunakan bahan kimia berbahaya dengan menggunakan tumbuhan yang mengandung senyawa asam yaitu daun tanaman kelor. Pada pembuatan inovasi dilakukan beberapa uji yaitu pengaruh detektor terhadap saus, penentuan kadar vitamin C, dan uji terhadap sampel saus. Ekstrak daun tanaman kelor memiliki kandungan vitamin C yang memberikan perubahan warna jika bereaksi dengan Rhodamin B. Konsentrasi ekstrak daun kelor yang digunakan sebagai detektor Rhodamin B sebesar 2% dengan kandungan vitamin C sebanyak 0,24%. Analisa Rhodamin B pada saus dengan menggunakan variasi konsentrasi ekstrak daun kelor memberikan perubahan warna untuk saus yang mengandung Rhodamin B ialah warna merah kecoklatan. Terdapat satu sampel saus yang diindikasikan mengandung Rhodamin B. Berdasarkan penelitian inovasi yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa ekstrak daun tanaman kelor dapat dijadikan alternatif untuk uji kualitatif deteksi Rhodamin B pada saus.

Kata kunci: kelor, kit, rhodamin B, vitamin C

Abstract

Sauce is a type of seasoning that is added to food as a flavor enhancer. As is often the case, to make the sauce look juicier, red food coloring is added. Not infrequently, harmful textile dyes such as Rhodamine B are added, which are classified as polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), which are both carcinogenic and toxic. Because of this, a new innovation emerged, namely the natural detector of Rhodamine B. This study aims to make new innovations in the identification of Rhodamine B without having to use hazardous chemicals by using plants that contain acidic compounds, namely the leaves of the Moringa plant. In doing the innovation, several tests were carried out, namely the effect of the detector on the sauce, determining the levels of vitamin C, and testing the sauce samples. The Moringa leaf extract contains vitamin C which changes color when reacted with Rhodamine B. The concentration of Moringa leaf extract used as a Rhodamine B detector is 2% with a vitamin C content of 0.24%. Analysis of Rhodamine B in sauces using variations in the concentration of Moringa leaf extract gave a color change for sauces containing Rhodamine B, namely brownish red. There is one sample of the sauce which is indicated to contain Rhodamine B. Based on the innovative research that has been done, it can be concluded that moringa leaf extract can be used as an alternative for a qualitative test for the detection of Rhodamine B in sauce.

Keywords: moringa, kit, Rhodamine B, vitamin C

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan dasar manusia dalam berkehidupan salah satunya dipenuhi oleh ketersediaan makanan. Oleh karena itu, makanan yang dikonsumsi harus memiliki nilai gizi yang optimal, sehat, dan tidak mengandung bahan berbahaya serta memperhatikan hygiene

dalam proses produksinya. Produksi olahan makanan saat ini semakin berkembang dan bervariasi jenis baik dalam bentuk, rasa, dan warna. Berbagai produk olahan makanan tersebut juga sangat mudah untuk didapatkan. Selain produk olahan makanan, bahan pelengkap makanan juga menjadi faktor penting

dalam setiap penyajian produk makanan, salah satunya adalah penggunaan saus. Saus merupakan bahan pelengkap makanan yang merupakan jenis bumbu penyedap berbentuk cairan kental (semi solid) berwarna merah atau oranye. Saus yang dijadikan sebagai bahan pelengkap salah satunya adalah saus tomat. Saus tomat memberikan rasa manis dan memiliki ciri berwarna merah terang (Sonia, 2020).

Saus tomat yang diproduksi dari cairan kental pasta yang terbuat dari bubur buah tomat berwarna menarik sebagai bahan pelengkap menambah kelezatan makanan. Tidak jarang untuk meningkatkan kecerahan warna pada saus tomat ditambahkan pewarna merah. Penambahan zat warna menjadi bagian penting dalam makanan. Warna alami mengandung pigmen yang secara umum berasal dari tumbuh-tumbuhan. Namun, beberapa zat warna alami tidak menguntungkan serta tidak stabil selama proses dan penyimpanannya. Saat ini, masih ditemui penyalahgunaan pewarna tekstil berbahaya seperti Rhodamin B untuk pewarna makanan tersebut.

Rhodamin B merupakan pewarna sintetis berbentuk serbuk kristal, berwarna hijau atau ungu kemerahan, tidak berbau, dan dalam larutan akan berwarna merah terang berpendar/berfluoresensi. Rhodamin B larut dalam air dan sedikit larut dalam asam biasanya digunakan sebagai zat warna untuk kertas, sintetis, wool, dan sebagai regensia (BPOM RI, 2008). Konsumsi Rhodamin B dalam jangka panjang dapat terakumulasi di dalam tubuh dan dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Rhodamin B merupakan zat kimia beracun yang bila tertelan akan menyebabkan iritasi pada sistem indera, sistem pencernaan, saluran pernafasan, kanker hati dan menyebabkan terjadinya gangguan sel jaringan hingga dapat menyebabkan kematian (Agustin dkk, 2016). Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ifu, dkk (2016) hasil pemeriksaan 30 sampel saus tomat di Kota Kendari menunjukan bahwa terdapat satu sampel yang diindikasikan mengandung Rhodamin B.

Identifikasi Rhodamin B pada sampel makanan dapat menggunakan senyawa asam sebagai pereaksi (Setiani, 2016). Rhodamin B pada saus dapat bereaksi dengan senyawa asam seperti asam klorida (HCl) yang akan menghasilkan warna jingga dan dapat bereaksi dengan asam sulfat (H_2SO_4) yang akan menghasilkan warna kuning (Prasetya & Dewi,

2017). Senyawa HCl dan H_2SO_4 merupakan bahan kimia berbahaya yang penggunaannya dan mendapatkan senyawa ini memerlukan izin.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat inovasi baru dalam identifikasi Rhodamin B tanpa harus menggunakan bahan kimia berbahaya dengan menggunakan tumbuhan yang mengandung senyawa asam. Salah satu senyawa asam yang biasa ditemukan pada tumbuhan adalah asam askorbat (vitamin C). Vitamin C memiliki sifat asam dengan rentang pH 2,4-2,8. Secara umum, sumber vitamin C yang telah banyak diketahui berasal dari tanaman jeruk. Namun, terdapat tumbuhan yang memiliki kandungan vitamin C tujuh kali lebih banyak dari tanaman jeruk yaitu tanaman kelor. Daun tanaman kelor memiliki karakteristik bersirip tak sempurna, kecil, berbentuk telur, sebesar ujung jari. Helaian anak daun memiliki warna hijau sampai hijau kecokelatan, bentuk bundar telur atau bundar telur terbalik, panjang 1-3 cm, lebar 4 mm sampai 1 cm, ujung daun tumpul, pangkal daun membulat, tepi daun rata (Marhaeni, 2021).

Berdasarkan uraian diatas, diketahui masih terdapat masyarakat yang belum menyadari akan bahaya Rhodamin B pada saus jika dikonsumsi dalam jangka panjang. Oleh sebab penelitian ini bertujuan untuk membuat detektor alami Rhodamin B dari ekstrak daun tanaman kelor yang dapat mendeteksi secara kualitatif apakah terdapat Rhodamin B pada sampel saus. Hal ini akan membantu masyarakat agar terhindar dari penggunaan saus yang mengandung Rhodamin B secara mandiri dan sederhana tanpa harus menggunakan bahan kimia berbahaya dan tanpa biaya yang mahal.

2. METODOLOGI

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain seperangkat alat gelas laboratorium, plat tetes, pemanas *portable*, wadah pemanas, saringan, spatula, blender, oven, dan timbangan digital. Bahan yang digunakan adalah daun tanaman kelor, aqua dest, larutan I_2 0,1N, larutan $Na_2S_2O_3$ 0,1N, larutan HCl 4N, larutan KI 20%, $K_2Cr_2O_7$, indikator kanji, dan kertas saring.

Prosedur Kerja

Preparasi Bahan

Bahan baku daun tanaman kelor dibersihkan dan dikeringkan. Pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven pada

suhu 35°C selama 5 jam (Zainuddin dan Hajriani, 2021). Daun tanaman kelor dihancurkan dengan menggunakan blender dan kemudian dilakukan penimbangan sebanyak 50 gram. Serbuk daun tanaman kelor direbus hingga mendidih dalam wadah pemanas dengan 500 gram aqua dest. Pisahkan filtrat (ekstrak) daun tanaman kelor menggunakan saringan teh dan kertas saring. Proses pemisahan dilakukan berdasarkan gaya gravitasi (Pinalia, 2012). Konsentrasi ekstrak daun tanaman kelor yang didapatkan sebesar 10 % (b/b) kemudian diencerkan hingga didapat variasi konsentrasi ekstrak daun tanaman kelor sebesar 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5%.

Penentuan Kadar Vitamin C

Penentuan kadar vitamin C mengacu pada metode titrasi iodometri. Titrasi iodometri menggunakan Iodium sebagai oksidator yang mengoksidasi vitamin C dan menggunakan amilum (kanji) sebagai indikatornya. Perubahan warna yang diamati pada proses titrasi hingga terbentuk menjadi warna hijau. Ekstrak daun tanaman kelor dengan variasi konsentrasi dipipet sebanyak 10 mL dan dititrasi menggunakan larutan iodium yang telah distandarisasi (Tehinamuti dan Pratiwi, 2003). Perhitungan kadar vitamin C ditentukan dengan menggunakan persamaan (1).

$$\text{vitamin C} = \frac{FP \times \text{Mol Iod} \times N. \text{Iod} \times \text{Bst. As. Askorbat}}{\text{mg Contoh}} \times 100 \quad (1)$$

Keterangan :

FP = Faktor Pengenceran

N = Normalitas

Bst = Bobot setara

Uji optimasi deteksi Rhodamin B

Uji optimasi deteksi Rhodamin B diamati dari perubahan warna pada reaksi yang terjadi antara daun kelor dengan Rhodamin B dan campuran saus. Uji diawali dengan membuat larutan saus dan Rhodamin B dengan konsentrasi 2% (b/b). Pengujian menggunakan plat tetes dengan melakukan perbandingan terhadap 3 baris perlakuan yang berbeda, sebagai berikut :

1. Baris pertama merupakan larutan Rhodamin B
2. Baris kedua merupakan campuran saus dengan larutan Rhodamin B
3. Baris ketiga hanya terdapat saus tanpa larutan Rhodamin B.

Pada kolom plat tetes diberi label dengan variasi konsentrasi yang berbeda kemudian diberi tetesan pada setiap plat. Tetesan pertama sebanyak satu tetes dan diamati apakah terjadi perubahan warna selama beberapa detik. Tetesan yang kedua dan berikutnya dilakukan hingga empat tetes, diaduk dan diamati perubahan warna yang terjadi (Chikmah dan Maulida, 2019).

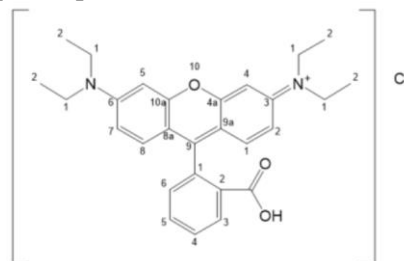
Uji deteksi Rhodamin B pada sampel saus

Pengambilan sampel dilakukan secara acak di Kecamatan Samarinda Seberang, Kota Samarinda sebanyak 12 sampel. Sampel diambil dari pedagang yang menyajikan produk saus pada olahan makanannya.

Uji deteksi Rhodamin B pada sampel saus diamati dari perubahan warna pada reaksi yang terjadi antara daun kelor dengan Rhodamin B dan saus. Pengujian dilakukan dengan menyiapkan plat tetes dan ditetaskan sebanyak satu tetes saus dan tiga tetes ekstrak daun kelor. Amati perubahan warna yang terjadi. Jika terjadi perubahan warna menjadi merah kecoklatan maka diindikasikan terdapat Rhodamin B pada sampel saus tersebut.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Rhodamin B merupakan salah satu zat pewarna yang tergolong dalam bahan berbahaya menurut PerMenKes RI No.239/Men.Kes/Per/ V/85 tentang Zat Warna Tertentu yang dinyatakan sebagai Bahan Berbahaya. Rhodamin B tergolong senyawa hidrokarbon aromatik polisiklik (PAH) yang bersifat karsinogenik dan juga toksik (Satiyarti, 2021). Struktur molekul Rhodamin B ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur molekul Rhodamin B

Penyalahgunaan pewarna Rhodamin B oleh produsen makanan salah satunya pada olahan bahan pelengkap makanan saus disebabkan karena harga pewarna tekstil yang lebih murah dibandingkan pewarna makanan. Selain itu pewarna tekstil juga n dengan mudah

dibeli di toko bahan tekstil. Makanan yang ditambahkan pewarna tekstil akan memberikan warna yang lebih menarik dari pada menggunakan pewarna tekstil. Oleh karena itu, deteksi dini kandungan Rhodamin B pada makanan merupakan salah satu pencegahan terhadap bahaya konsumsi Rhodamin B. Deteksi Rhodamin B pada makanan, dalam hal ini adalah saus dapat menggunakan detektor alami dari ekstrak daun tanaman kelor.

Daun tanaman kelor yang telah dipreparasi kemudian diambil ekstraknya dengan cara direbus hingga mendidih untuk memudahkan dalam proses pelarutan. Penyaringan memisahkan ampas daun dari cairan ekstrak daun kelor menggunakan saringan teh dan kertas saring. Penggunaan dua tipe saringan karena bertujuan untuk memudahkan proses penyaringan dan mencegah ampas yang berukuran besar menutup lubang kertas saring dan menghambat proses penyaringan. Ekstrak daun tanaman kelor sebesar 10 % (b/b) kemudian diencerkan hingga didapatkan variasi konsentrasi sebesar 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5%.

Kadar Vitamin C

Penentuan kadar vitamin C menggunakan metode titrasi iodometri dimana Iod akan bereaksi dengan asam askorbat. Asam askorbat atau vitamin C berperan sebagai pereduksi (reduktor) dan iod sebagai zat pengoksidasi (oksidator) (Purwanti, 2022). Pada proses titrasi terjadi perubahan warna menjadi lebih hitam dari warna sebelumnya. Perubahan warna ini terjadi karena pelepasan iod secara berlebih. Kadar vitamin C pada variasi konsentrasi ekstrak daun tanaman kelor ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar vitamin C ekstrak daun tanaman kelor

Konsentrasi	Kadar %
1%	0,23
2%	0,24
3%	0,66
4%	0,69
5%	0,91
10%	2,06

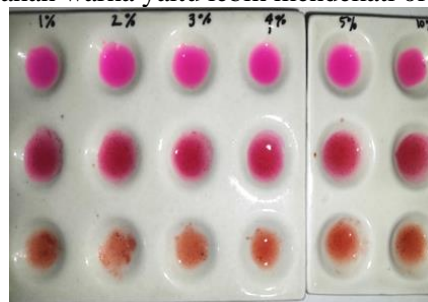
Rata-rata kandungan vitamin C pada daun kelor sebesar 0,399 %, yang dianalisis dengan menggunakan metode iodometri (Octaria, 2017). Hasil menunjukkan nilai kadar vitamin C pada hasil pengeringan dan

penyaringan 2,06%, mengalami penurunan kadar vitamin C hingga 0,23% pada konsentrasi 1%. Hal ini menunjukkan semakin besar konsentrasi perbandingan air dan ekstrak daun kelor maka semakin besar juga kadar vitamin C yang dikandung. Penentuan kadar vitamin C bertujuan untuk membuktikan yang mempengaruhi perubahan warna ketika ekstrak daun tanaman kelor dicampur dengan larutan Rhodamin B adalah pengaruh vitamin C.

Optimasi deteksi Rhodamin B

Pada optimasi deteksi Rhodamin B dengan uji warna perubahan yang terjadi ketika saus yang mengandung Rhodamin B dan saus tanpa Rhodamin B ditetaskan ekstrak daun tanaman kelor. Untuk membedakan bagaimana perbedaan warna yang terjadi ketika ekstrak daun tanaman kelor ditambahkan ke larutan Rhodamin B, campuran saus yang mengandung Rhodamin B, dan saus yang tidak mengandung Rhodamin B. Hasil pengamatan perubahan warna berdasarkan pengaruh konsentrasi ekstrak ditampilkan pada Gambar 2.

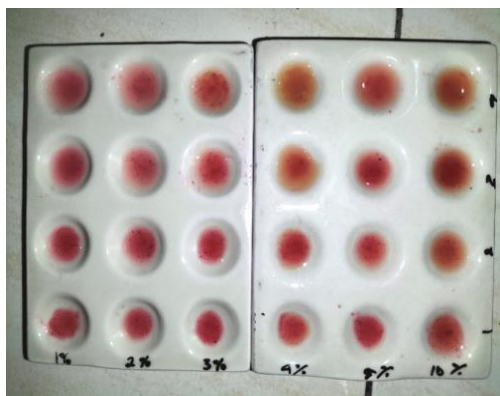
Hasil perubahan warna yang terjadi adalah larutan Rhodamin B memberikan warna warna pink terang, campuran saus dengan Rhodamin B memberikan warna yang lebih gelap (merah kecoklatan), sedangkan pada saus tanpa campuran Rhodamin B memberikan perubahan warna yaitu lebih mendekati oranye.



Gambar 2. Pengaruh konsentrasi ekstrak daun tanaman kelor terhadap larutan Rhodamin B (atas), saus dengan Rhodamin B (tengah), dan saus tanpa campuran Rhodamin B (bawah)

Optimasi juga dilakukan terhadap variasi jumlah tetesan ekstrak daun tanaman kelor yang digunakan. Variasi tetesan yang digunakan dimulai dari satu tetes hingga empat tetes. Pada uji optimasi ini yang paling memberikan perubahan warna optimal pada penggunaan ekstrak sebanyak satu tetes dengan konsentrasi 10% dan penggunaan ekstrak sebanyak tiga

tetes pada konsentrasi 2%. Oleh karena itu, digunakan ekstrak daun tanaman kelor dengan variasi konsentrasi 2% sebanyak 3 tetes. Hal ini juga bertujuan untuk penghematan penggunaan bahan jika diproduksi lebih lanjut. Hasil pengamatan perubahan warna berdasarkan pengaruh variasi tetesan ekstrak ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh variasi tetesan ekstrak daun tanaman kelor terhadap perubahan warna campuran saus dan Rhodamin B (1-4 tetes dari kanan ke kiri)

Hasil dari identifikasi perubahan warna tersebut diidentifikasi kedalam Hex Code warna RGB dan menghasilkan nama-nama yang ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Warna dan kode warna setiap konsentrasi detektor terhadap campuran saus dengan Rhodamin B

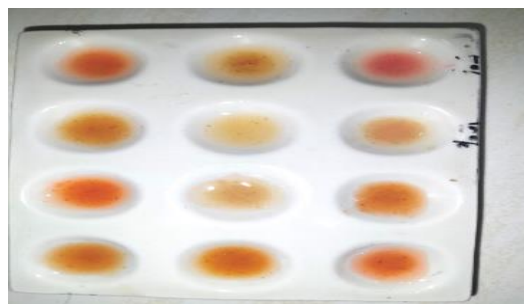
Konsentrasi	Warna(kode warna)
1%	Merah Terbakar (#5B171A)
2%	Merah Kirmizi (#7A252A)
3%	Merah Falu (#7F2121)
4%	Merah Pueblo (#772A18)
5%	Merah Berry (#751718)
10%	Merah Oksida (#691F10)

Deteksi Rhodamin B pada Sampel Saus

Pengambilan sampel dilakukan secara acak di Kecamatan Samarinda Seberang, Kota Samarinda dengan total sebanyak 12 sampel. Sampel diambil dari pedagang yang menyajikan produk saus pada olahan makanannya. Rata-rata sampel diambil dari sejumlah pedagang yang sedang berdagang didepan toko atau sekolah.

Hasil perubahan warna yang terjadi sesuai dengan uji optimasi yang telah dilakukan diketahui bahwa campuran saus yang

mengandung Rhodamin B memberikan warna yang lebih gelap (merah kecoklatan). Hasil pengamatan perubahan warna pada sampel saus ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Perubahan warna sampel saus dengan ekstrak daun tanaman kelor

Hasil perubahan warna mengindikasikan terdapat satu sampel saus yang mengandung Rhodamin B. Saus yang digunakan berasal dari penjual pentol. Perubahan warna sangat signifikan yaitu terjadi perubahan menjadi warna merah kecoklatan terang, tidak seperti seperti warna saus lainnya yang tidak mengandung Rhodamin B. Identifikasi awal terhadap kandungan Rhodamin B dapat dilakukan secara mandiri oleh masyarakat dengan cara yang sederhana dan alami.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun tanaman kelor dapat dimanfaatkan sebagai detektor alami Rhodamin B. Ekstrak daun kelor memiliki kandungan vitamin C yang memberikan perubahan warna jika bereaksi dengan Rhodamin B. Konsentrasi ekstrak daun kelor yang digunakan sebagai detektor Rhodamin B sebesar 2% dengan kandungan vitamin C sebanyak 0,24%. Analisa Rhodamin B pada saus dengan menggunakan variasi konsentrasi ekstrak daun kelor memberikan perubahan warna untuk saus yang mengandung Rhodamin B ialah warna merah kecoklatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim mahasiswa mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Politeknik Negeri Samarinda yang telah memberikan pendanaan pada Program Karya Inovasi 2022 Politeknik Negeri Samarinda dan kepada seluruh pihak yang terlibat dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, P. N., Sulistryarsi, A., Utami, S., (2016), Analisis Rhodamin B Pada Saus Tomat Yang Beredar Di Kota Madiun Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis, *Jurnal Florea*, 3(01), pp.65–71.
- Badan POM RI, (2008), Rodamin B, Jakarta, pp.1–25
- Chikmah, A. M., dan Maulida, I., (2019), Identifikasi Bahan Tambahan Pangan yang Berbahaya (Rhodamin B dan Borak) pada Jajanan di Lingkungan Jl. Kartini Kecamatan Tegal Timur Kota Tegal. *Journal Politeknik Harapan Bersama Tegal*, 8(2), pp. 1–4.
- Ifu, A.L., Tamrin, dan Sadimantara, M. S., (2016), Analisis Kndungan Rhodamin B pada Sambal Botol yang Diperdagangkan Dipasar Modern Kota Kendari, *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 1(3), pp. 240–245.
- Marhaeni, L., (2021), Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Sumber Pangan Fungsional dan Antioksidan. *Agrisia*, 13(2), pp. 40–53.
- Octaria, U., (2017), Analisis Kandungan Vitamin C Dalam Daun Kelor, *STIKES Insan Cendekia Medika Jombang.*, 13(1), pp. 1–14.
- Pinalia, A., (2012), Kajian Metode Filtrasi Gravitasi Dan Filtrasi Sistem Vakum Untuk Proses Penyempurnaan Rekristalisasi Amonium Perklorat. *Majalah Sains Dan Teknologi Dirgantara*, 6(3), pp. 113–121.
- Prasetya, A. W., dan Dewi, L., (2017), Deteksi Kandungan Rhodamin B Pada Saus Serta Cemarkan Boraks Dan Bakteri Salmonella Sp. Padacilok Keliling Salatiga, *Agric*, 28(1), pp. 69–78.
- Purwanti, R., (2022), Perbandingan Kadar Vitamin C pada Daun Kelor (*Moringa oleifera*) yang Tumbuh di Dataran Rendah, Dataran Rendah Menengah, dan Dataran Tinggi. *Jurnal Permata Indonesia*, 13(1), pp. 62–67.
- Satiyarti, R. B., (2021), Rhodamine B detection from inexpensive blush on in Bandar Lampung City. *Jurnal Kartika Kimia*, 4 (1), pp. 38–41.
- Setiani, N. A., (2016), Identifikasi Pewarna Rhodamin B Pada Jajanan Arum Manis Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis Dan Spektrofotometri UV-VIS (KTI), *Journal Politeknik Harapan Bersama Tegal*, 8(2), pp. 29–39.
- Sonia, G., (2020), *Analisa Rhodamin B Pada Saus Tanpa Merek Yang Diperjualbelikan di Pasar Tradisional*, Politeknik Kesehatan Medan, Medan, pp. 1–20.
- Techinamuti, N., dan Pratiwi, R., (2003), Metode Analisis Kadar Vitamin C. *Jurnal Farmaka*, 16(2), 309–315.
- Zainuddin, N. M., dan Hajriani, A. S., (2021), Pembuatan Bubuk Kering dari Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dengan Perbedaan Suhu dan Lama Pengeringan Untuk Tambahan Makanan Fungsional. *Jurnal Agritechno*, 14(02), pp. 116–121.