



EFFECTIVENESS IDENTIFICATION OF FORMALIN CONTENT IN FOOD USING INDICATORS OF BEETROOT AND PURPLE SWEET POTATO EXTRACT 2022

Ummul Inayah¹, Elsusi Martha², Roni Saputra³

¹Mahasiswa Program Studi Kesehatan Lingkungan FIKes

Universitas Ibnu Sina

^{2,3}Dosen FIKes Universitas Ibnu Sina

(Ummulinnayah@gmail.com)

ABSTRAK

Formalin merupakan bahan berbahaya yang sering digunakan pedagang sebagai pengawet makanan. Pemeriksaan formalin pada umumnya dilakukan dilaboraturium. Sebagai alternatif pengujian formalin yang mudah didapatkan dan biaya relatif terjangkau, dapat dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan alami yang memiliki kandungan antosianin. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas ekstrak buah bit dan ekstrak ubi ungu sebagai alternatif indikator identifikasi kandungan formalin pada bahan pangan di pasar tradisional jodoh Kota Batam Tahun 2022. Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimen post test only group design Dosis yang digunakan pada penelitian yaitu 1:1 dengan dosis 5ml ekstrak sampel dan 10 tetes ekstrak buah bit/ ekstrak ubi ungu dan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 12 sampel yang diperiksa menggunakan ekstrak buah bit dan ekstrak ubi ungu terdapat 2 sampel yang positif mengandung formalin. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu ekstrak buah bit dan ekstrak ubi jalar ungu dapat digunakan sebagai alternatif indicator identifikasi kandungan formalin pada bahan pangan dengan efektifitas sebesar 91,6% .

Kata Kunci : Formalin, *Antosianin*, Buah bit, Ubi Jalar Ungu

Abstract

Formalin is a hazardous material that is often used by traders as a food preservative. Formalin examination is generally carried out in the laboratory. As an alternative to formalin testing, which is easy to obtain and relatively affordable, it can be done using natural ingredients that contain anthocyanins. Some examples of natural ingredients that contain anthocyanins. The purpose of this study was to determine the effectiveness of beetroot extract and purple sweet potato extract as an alternative to determine the formalin content in food ingredients at Traditional market Jodoh in Batam 2022. This research method uses the experimental method post test only group design. The dose used in the study was 1:1 with a dose of 5ml sample extract and 10 drops of beetroot extract/purple sweet potato extract and performed 3 times. The results showed that of the 12 samples examined using beetroot extract and purple sweet potato extract, there were 2 samples that were positive for formalin. The conclusion of this study is that beetroot extract and purple sweet potato extract can be used as an alternative indicator of formalin content in foodstuffs with an effectiveness of 91.6%

Keywords : Formalin, Anthocyanin, Beetroot, Purple sweet potato

PENDAHULUAN

Data keberadaan tahu yang mengandung formalin di Indonesia menurut Badan Pegawai Obat dan Makanan (2006) sebesar 33,45%. Data tersebut diambil dari kumpulan beberapa sampel yang diambil dari beberapa kota di Indonesia seperti Jakarta, Bandung, Yogyakarta, Lampung, Semarang, Makasar. Keberadaan bahan pangan yang mengandung formalin memang masih beredar luas di pasar (Safitri, 20 di Kota Batam, BPOM Kepri melakukan inspeksi mendadak (sidak) selepas lebaran idul fitri 2019. Kali ini BPOM melakukan sidak ke pasar Tiban Center dan Sekupang. Seksi informasi dan komunikasi BPOM Kepri mengatakan ditemukan sejumlah pangan olahan yang diduga mengandung bahan berbahaya boraks dan formalin (Aziz, 2019)

Cara yang digunakan untuk menguji kandungan formalin pada makanan dilakukan di laboratorium atau dengan menggunakan reagen-reagen pendeteksi formalin. Beberapa metode yang biasa digunakan yaitu metode *colorimetri*, *spektrofotometri* dan *komatrogafi* gas. Pengujian dengan metode tersebut memerlukan biaya yang relatif mahal dan rumit, sehingga masyarakat umum kesulitan untuk menguji secara mandiri (Setyawan & Hanizar, 2021).

Sebagai alternatif pengujian formalin yang mudah didapatkan dan biaya relatif terjangkau, dapat dilakukan dengan menggunakan bahan-bahan alami yang memiliki kandungan *antosianin*. Beberapa contoh bahan alami yang mengandung antosianin, yaitu ubi jalar ungu, umbi bit, buah naga, stroberi dan anggur dapat digunakan sebagai indikator sederhana pengujian formalin pada makanan. *Antosianin* yaitu tergolong pigmen yang biasa disebut *flavonoid*. Warna pigmen *antosianin* ada beberapa macam seperti merah, biru, violet dan biasanya banyak dijumpai pada buah buahan, bunga, dan umbi-umbian (Setyawan & Hanizar, 2021) (Burhan et al., 2019). Maka dari itu peneliti ingin meneliti lebih lanjut efektivitas ekstrak buah bit dan ubi jalar ungu sebagai indikator alternatif identifikasi formalin pada bahan pangan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode eksperimen post test only group design dengan menggunakan uji kualitatif yaitu pengujian identifikasi formalin dengan melihat perubahan warna pada indikator alami ekstra buah bit dan ubi jalar ungu yang akan dilakukan pengukuran dan dibandingkan dengan hasil pengujian sampel formalin test kit sebagai standar acuan penelitian. Penelitian di lakukan di laboratorium Universitas Ibnu Sina selama 3 hari. Sampel yang digunakan yaitu tahu, mie basah, ikan teri, ikan laut basah. Ada 4 jenis sampel yang akan diperiksa dan dibeli dari 3 penjual yang berbeda dari tiap jenis sampelnya, sehingga seluruh jumlah sampel yang diperiksa sebanyak 12 sampel. Indikator bahan alami yang akan digunakan yaitu buah bit dan ubi jalar ungu karena kedua bahan alami tersebut memiliki kandungan antosianin yang dapat mendeteksi kandungan formalin pada bahan pangan.

HASIL DAN PEMBAHASAAN**Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan sampel menggunakan test kit**

No	Nama Sampel	Positif	Negatif
1	Tahu A		✓
2	Tahu B	✓	
3	Tahu C		✓
4	Mie basah A		✓
5	Mie basah B	✓	
6	Mie basah C		✓
7	Ikan Asin A		✓
8	Ikan Asin B		✓
9	Ikan Asin C		✓
10	Ikan Laut A		✓
11	Ikan Laut B		✓
12	Ikan Laut C		✓

No	Nama Sampel	Hasil Pengamatan	Hasil Analisis	Standar test kit
1	Tahu A	Warna memudar menjadi merah terang	-	Sesuai
2	Tahu B	Warna menjadi lebih pekat merah keunguan	+	Sesuai
3	Tahu C	Warna memudar menjadi merah terang	-	Sesuai
4	Mie basah A	Warna memudar menjadi merah terang	-	Sesuai
5	Mie basah B	Warna menjadi lebih pekat merah keunguan	+	Sesuai
6	Mie basah C	Warna merah keunguan	Tidak terdeteksi	Tidak Sesuai
7	Ikan Asin A	Warna memudar menjadi merah terang keabuan	-	Sesuai
8	Ikan Asin B	Warna memudar menjadi merah terang keabuan	-	Sesuai
9	Ikan Asin C	Warna memudar menjadi merah terang keabuan	-	Sesuai
10	Ikan Laut A	Warna memudar menjadi merah terang keabuan	-	Sesuai
11	Ikan Laut B	Warna memudar menjadi merah terang keabuan	-	Sesuai
12	Ikan Laut C	Warna memudar menjadi merah terang keabuan	-	Sesuai

Berdasarkan tabel 4.1 dapat dilihat bahwa hasil pemeriksaan sampel bahan pangan menggunakan formalin test kit terdapat 2 jenis sampel yang positif mengandung bahan berbahaya formalin yaitu pada sampel mie basah dan tahu.



(A) Negatif formalin (B) Positif Formalin

Gambar 4.1 Hasil identifikasi formalin test kit

Hasil Uji formalin menggunakan ekstrak buah bit

Berdasarkan hasil pemeriksaan kandungan formalin menggunakan indikator ekstrak buah bit maka diperoleh data pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Hasil uji pemeriksaan formalin menggunakan indikator ekstrak buah bit

Berdasarkan tabel 4.2 dapat dilihat bahwa hasil pemeriksaan sampel bahan pangan menggunakan ekstrak buah bit terdapat 3 jenis sampel yang positif mengandung bahan berbahaya formalin yaitu pada sampel mie kuning basah, mie kwetiaw basah dan tahu. Dari hasil pemeriksaan ini terdapat 1 sampel yang tidak sesuai dengan hasil pemeriksaan formalin test kit yaitu pada sampel mie basah C.

Dari hasil penelitian tersebut maka dapat dihitung tingkat efektifitas uji formalin menggunakan indikator ekstrak buah bit sebagai berikut :

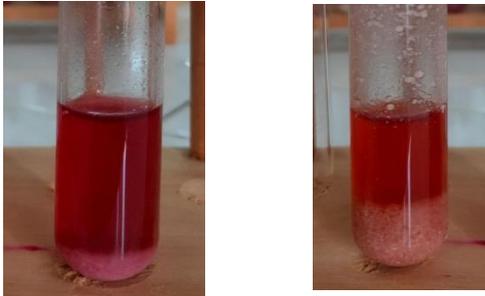
$$\text{Efektifitas} = \frac{n}{N} \times 100 \%$$

n : Jumlah sampel yang sesuai dengan Formalin test kit
N : Jumlah seluruh sampel

Perhitungan :

$$\text{Efektifitas} = \frac{11}{12} \times 100 \% = 91,6\%$$

Dari hasil perhitungan diatas, didapatkan hasil bahwa efektifitas ekstrak buah bit sebagai alternatif indikator identifikasi formalin pada makanan sebesar 91,6%



(a)Positif formalin (b) negative formalin

Gambar 4.2 Hasil uji Ekstrak buah bit

4.2.3 Hasil Uji formalin menggunakan ekstrak ubi jalar ungu

Berdasarkan hasil pemeriksaan kandungan formalin menggunakan indikator ekstrak ubi jalar ungu maka diperoleh data pada tabel 4.2.3

Tabel 4.2.3 Hasil uji pemeriksaan formalin menggunakan indikator ekstrak ubi jalar ungu

No	Nama Sampel	Hasil Pengamatan	Hasil Analisis	Standar test kit
1	Tahu A	Warna memudar menjadi ungu muda	-	Sesuai
2	Tahu B	Warna menjadi lebih pekat keunguan	+	Sesuai
3	Tahu C	Warna memudar menjadi ungu muda	-	Sesuai
4	Mie basah A	Warna memudar menjadi ungu muda	-	Sesuai
5	Mie basah B	Warna menjadi lebih pekat Keunguan	+	Sesuai
6	Mie basah C	Warna tidak berubah memudar ataupun menjadi lebih pekat	Tidak terdeteksi	Tidak Sesuai
7	Ikan Asin A	Warna memudar menjadi ungu terang keabuan	-	Sesuai
8	Ikan Asin B	Warna memudar menjadi ungu terang keabuan	-	Sesuai
9	Ikan Asin C	Warna memudar menjadi ungu terang keabuan	-	Sesuai
10	Ikan Laut A	Warna memudar menjadi ungu terang keabuan	-	Sesuai
11	Ikan Laut B	Warna memudar menjadi ungu terang keabuan	-	Sesuai
12	Ikan Laut C	Warna memudar menjadi ungu terang keabuan	-	Sesuai

Berdasarkan hasil pemeriksaan kandungan formalin menggunakan indikator ekstrak ubi jalar ungu maka diperoleh data pada tabel 4.2.3. Dari hasil penelitian tersebut maka dapat dihitung tingkat efektifitas uji formalin menggunakan indikator ekstrak buah bit sebagai berikut :

$$\text{Efektifitas} = \frac{n}{N} \times 100 \%$$

n : Jumlah sampel yang sesuai dengan Formalin test kit

N : Jumlah seluruh sampel

Perhitungan :

$$\text{Efektifitas} = \frac{11}{12} \times 100 \% = 91,6\%$$

Dari hasil perhitungan diatas, didapatkan hasil bahwa efektifitas ekstrak buah bit sebagai alternatif indikator identifikasi formalin pada makanan sebesar 91,6%



(a) positif formalin



(b) negatif formalin

Gambar 4.2 Hasil Uji formalin menggunakan ekstrak ubi jalar ungu

PEMBAHASAN

Identifikasi Formalin menggunakan test kit

Pada pengujian yang dilakukan oleh peneliti ini menggunakan uji kualitatif dengan melihat perubahan warna pada sampel. Pada tiap formalin test kit memiliki dosis reagen yang berbeda beda dan akan disesuaikan juga tercantum di kertas cara pemakaian.cara penggunaan test kit. Pada seluruh sampel berjumlah 12 sampel yang diuji oleh peneliti terdapat 2 sampel yang menunjukkan perubahan warna menjadi ungu muda, perubahan warna ini menunjukkan bahwa sampel tersebut positif mengandung bahan berbahaya formalin Penelitian ini sejalan dengan penelitian Ulfatul Mardiyah, (2020) bahwa sampel yang diperiksa menggunakan test kit dapat mendeteksi kandungan formalin dengan ditandai perubahan warna sampel yang semula berwarna putih keruh perlahan berubah menjadi ungu atau ungu muda. Pada sampel yang diperiksa oleh peneliti, 2 sampel yang positif mengandung formalin adalah sampel tahu dan mie basah. Bahan pangan tahu dan mie basah memang sering dijumpai di pasaran mengandung formalin dikarenakan memiliki karakteristik yang mudah rusak dan tidak dapat bertahan lama di suhu ruang (Safitri, 2015)

Efektifitas Ekstrak buah bit sebagai indikator identifikasi formalin

Buah bit memiliki kandungan *betalain* dan *antosianin*, kedua zat ini merupakan kombinasi yang sangat baik. Zat *betalain* dan *antosianin* tersimpan di dalam akar, pigmen warna merah keunguan pada *antosianin* dan *betalain* sering digunakan sebagai zat aditif alami pewarna makanan (Bucur et al., 2014). Penggunaan ekstrak buah bit sebagai indikator identifikasi formalin pada bahan pangan dapat digunakan sebagai alternatif karena pada buah bit terdapat kandungan *antosianin* yang dapat mendeteksi adanya kandungan formalin pada makanan. *Antosianin* memiliki sifat amfoter yang dapat bereaksi baik dengan pH yang bersifat asam ataupun basa. Jika dalam sampel yang memiliki sifat asam, *antosianin* akan berubah warna menjadi berwarna merah atau merah pekat Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pengamatan yang dilakukan selama 15

menit pada setiap dosis yang sudah ditentukan dan dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan, di dapat kan hasil sampel yang diuji dengan menggunakan indikator ekstrak buah bit terdapat 2 sampel positif formalin yang menunjukkan perubahan warna menjadi lebih pekat.pada formalin test kit hanya terdapat 2 sampel yang positif mengandung formalin yaitu pada sampel Tahu B dan Mie basah B. Pada hasil uji formalin menggunakan indikator ekstrak buah bit, sampel yang menunjukkan perubahan warna menjadi positif formalin yaitu pada sampel Tahu B, Mie basah B. Pada hasil penelitian yang dilakukan terdapat 1 smpel yang tidak terdeteksi yaitu pada sampel Mie basah C. Ada ketidak sesuaian antara pengecekan menggunakan formalin test kit dan ekstrak buah bit yaitu pada sampel Mie basah C. Pada hasil pemeriksaan menggunakan test kit mie basah c menunjukkan hasil negatif, namun pada pemeriksaan menggunakan ekstrak buah bit tidak mengalami perubahan warna menjadi lebih pekat ataupun memudar. Warna yang dihasilkan sampel mie basah C sama sejak diawal ditetaskan ekstrak buah bit hingga di menit ke 15 tidak menunjukkan perubahan.

Efektifitas Ekstrak ubi jalar ungu sebagai indikator identifikasi formalin

Ubi jalar ungu mengandung senyawa berupa *antosianin* yang merupakan pigmen penyebab daging buah berwarna ungu. *Antosianin* pada ubi jalar ungu juga bisa dimanfaatkan sebagai makanan dengan antioksidan alami yang berfungsi untuk melawan penyakit yang berhubungan dengan gaya hidup (Jiao et al., 2012). Penggunaan ekstrak Ubi jalar ungu sebagai indikator identifikasi formalin pada bahan pangan dapat digunakan sebagai alternatif karena pada Ubi jalar ungu terdapat kandungan *antosianin* yang dapat mendeteksi adanya kandungan formalin pada makanan. *Antosianin* memiliki sifat amfoter yang dapat bereaksi baik dengan pH yang bersifat asam ataupun basa. Jika dalam sampel yang memiliki sifat asam, *antosianin* akan berubah warna

menjadi berwarna merah atau merah pekat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada pengamatan yang dilakukan selama 15 menit pada setiap dosis yang sudah ditentukan dan dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan, di dapat kan hasil sampel yang diuji dengan menggunakan indikator ekstrak buah bit terdapat 2 sampel positif formalin yang menunjukkan perubahan warna menjadi lebih pekat.pada formalin test kit hanya terdapat 2 sampel yang positif mengandung formalin yaitu pada sampel Tahu B dan Mie basah B. Pada hasil uji formalin menggunakan indikator ekstrak ubi jalar ungu, sampel yang menunjukkan perubahan warna menjadi positif formalin yaitu pada sampel Tahu B, Mie basah B . Pada hasil penelitian yang dilakukan terdapat 1 sampel yang tidak terdeteksi yaitu pada sampel Mie basah C. Ada ketidak sesuaian antara pengecekan menggunakan formalin test kit dan ekstrak ubi ungu yaitu pada sampel Mie basah C. Pada hasil pemeriksaan menggunakan test kit mie basah c menunjukkan hasil negatif, namun pada pemeriksaan menggunakan ekstrak ubi ungu tidak mengalami perubahan warna menjadi lebih pekat ataupun memudar. Warna yang dihasilkan sampel mie basah C sama sejak

diawal ditetaskan ekstrak ubi jalar ungu hingga di menit ke 15 tidak menunjukkan perubahan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diatas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Formalin test kit dapat digunakan sebagai acuan standar pemeriksaan kandungan formalin pada bahan pangan dan terdapat 2 sampel yang positif formalin dari total keseluruhan yaitu 12 sampel.
- b. Ekstrak buah bit dapat digunakan sebagai alternatif indikator identifikasi kandungan formalin pada bahan pangan dan terdapat 2 sampel yang positif formalin dari total keseluruhan yaitu 12 sampel
- c. Ekstrak ubi jalar ungu dapat digunakan sebagai alternatif indikator identifikasi kandungan formalin pada bahan pangan dan terdapat 2 sampel yang positif formalin dari total keseluruhan yaitu 12 sampel
- d. Efektifitas ekstrak buah bit dibandingkan dengan standar formalin test kit yaitu 91,6%
- e. Efektifitas ekstrak ubi jalar ungu dibandingkan dengan standar formalin test kit yaitu 91,6%

Perbandingan indikator ekstrak buah bit dan ubi jalar ungu tidak terdapat perbedaan dan dapat digunakan sebagai indikator identifikasi kandungan formalin pada bahan pangan

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih saya ucapkan kepada Allah SWT, kepada Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ibnu Sina , Kepada Dosen dan Staf Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ibnu Sina, Kepada Puskesmas Kampung Jabi Kelurahan Batu Besar Kecamatan Nongsa, Kepada kedua orang tua saya yang selalu mendukung dan memberi semangat dalam segala hal, kepada pasangan dan teman teman saya yang sudah membantu saya dalam memperlancar pembuatan skripsi dan manuskrip ini, terimakasih.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Aziz, A. (2019, July). BPOM Temukan Bahan Pangan Mengandung Boraks dan Formalin di Batam. *Gatra.Com*, p. 1.
- Badan POM RI. (2008). *Informasi Penggunaan Bahan Berbahaya (Formalin)*. 2008 (1st ed.). Jakarta.
- Burhan, A. H., Rahmawati, Y. N., Nurhaeni, F., & Rini, Y. P. (2019). Potensi Umbi Bit (*Beta vulgaris L.*) dan Ubi Ungu (*Ipomoea batatas L.*) sebagai Indikator Alami Formalin dalam Makanan. *Jurnal Ilmu Kesehatan Bhakti Setya Medika*, 4(1), 7–13.
- Chairunnisa, S., Wartini, N. M., & Suhendra, L. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi Terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Zizipus mauritiana L.*) Sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 7(4), 551–560. <https://doi.org/10.24843/jrma.2019.v07.i04.p07>
- Husna, N. El, Novita, M., & Rohaya, S. (2013). Kandungan Antosianin dan Aktivitas

-
- Antoksidan Ubi Jalar Ungu Seger dan Produk Olahannya. *Agritech*, 33(3), 296–302.
- Moulana, R., Juanda, Rohaya, S., & Rosika, R. (2012). Efektifitas Penggunaan Jenis Pelarut dan Asam Dalam Proses Ekstraksi Pigmen Antosianin Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L). *Jurusan Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 4(3), 20–25.
- Moznuzzaman, M., Islam, M. R., & Khan, I. (2021). Effect of layer thickness variation on sensitivity: An SPR based sensor for formalin detection. *Sensing and Bio-Sensing Research*, 32(1), 2–10. <https://doi.org/10.1016/j.sbsr.2021.100419>
- Nasution, A. S., & Supriatna, A. E. S. (2019). Pemanfaatan Ekstrak Antosianin Dari Kulit Buah Naga Untuk Identifikasi Formalin Pada Tahu Dengan Simple Methods. *Jurnal Gizi KH*, 1(2), 82–86.
- Nuhman, & Wilujeng, A. E. (2017). Pemanfaatan Ekstrak Antosianin dari Bahan Alam Untuk Identifikasi Formalin Pada Tahu Putih. *Jurnal Sains*, 7(14), 8–15.
- Organization, W. H. (2002). *Formaldehyde*. Geneva.
- Ramírez-Melo, L. M., Cruz-Cansino, N. del S., Delgado-Olivares, L., Ramírez-Moreno, E., Zafra-Rojas, Q. Y., Hernández-Traspeña, J. L., & Suárez-Jacobo, Á. (2022). Optimization of antioxidant activity properties of a thermosonicated beetroot (*Beta vulgaris* L.) juice and further in vitro bioaccessibility comparison with thermal treatments. *Lwt*, 154(1), 2–12. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.112780>
- Rezoana, R., Akter, L., Islam, R., Bhakta, S., Ayman, U., Rabiul Karim, M., & Haque, Z. (2022). The Hazardous Effects of Formalin and Alcoholic Fixative in Mice: A Public Health Perspective Study. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 29(5), 3038–3936. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2022.02.019>
- Rusita, Y. D., & Suhendriyo, S. (2015). Optimalisasi Capuran CMC Na-Gelatin Untuk Pembuatan Granul Effervescent Ekstrak Buah Bit (*Beta Vulgaris* L) Dengan Metode Simplex Lattice Design. *Jurnal Terpadu Ilmu Kesehatan*, 4(2), 82–196.
- Safitri, A. R. (2015). *Gambaran Pengetahuan, Sikap, dan Perilaku Penjual Tahu Mengenai Tahu Berformalin Di Pasar Daerah Senayan Jakarta Barat*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Sari, N. M. I., Hudha, A. M., & Prihanta, W. (2016). Uji Kadar Betasianin Pada Bua Bit (*Beta Vulgaris* L) Dengan Pelarut Etanol dan Pengebangannya Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2(1), 72–77. <https://doi.org/10.17377/semi.2018.15.016>
- Setyawan, A., & Hanizar, E. (2021). Deteksi Formalin Pada Ikan Asin Menggunakan Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L.). *Saintifika Jurnal Ilmu Pendidikan MIPA Dan MIPA*, 23(2), 33–41.
- Yusuf, Y., Zuki, Z., Mp, & Amanda, R. R. (2015). Pengaruh Beberapa Perlakuan Terhadap Pengurangan Kadar Formalin Pada Ikan Yang Ditentukan Secara Spektrofotometri. *Jurnal Riset Kimia*, 8(2), 182–188. <https://doi.org/10.25077/jrk.v8i2.238>
- Yuzhi Jiao. (2012). Studies on antioxidant capacity of anthocyanin extract from purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.). *African Journal of Biotechnology*, 11(27), 7046–7054. <https://doi.org/10.5897/ajb11.3859>
-