

## Deteksi Cepat Formalin Menggunakan Zat Warna Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) Pada Berbagai Produk Pangan Basah

### Rapid Detection of Formalin Using the Substance Color of Rosella Petals (*Hibiscus sabdariffa L.*) on Various High Moisture Food

Desi Tirtawati<sup>1</sup>, Mardiah<sup>2a</sup>, Siti Irma Rahmawati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dinas Kesehatan Kabupaten Tangerang; Jl.H. Abdul Hamid Nomor 2, Kec. Tigaraksa, Tangerang 15720.

<sup>2</sup>Magister Teknologi Pangan, Universitas Djuanda, Bogor, Jl. Tol Ciawi No.1, Kotak Pos 35 Ciawi, Bogor, 16720.

<sup>a</sup>Korespondensi : Mardiah, E-mail: [mardiah@unida.ac.id](mailto:mardiah@unida.ac.id)

Diterima: 27 – 09 – 2024 , Disetujui: 30 – 04 - 2025

#### ABSTRACT

One of the dangerous substances still used in food goods as a preservative is formalin. The public finds it challenging to identify food products that contain formalin because formalin testing has so far been done in labs using chemical reagents. Formalin may be identified using anthocyanin dyes, according to the findings of multiple studies. Anthocyanin dyes are reported to be present in rosella flowers. Finding out if rosella flower extract can be utilized to detect formalin in different wet food products was the aim of this investigation. Using water and ethanol solvents, fresh rosella flower petal extract and dried rosella were prepared in different ratios of 1: 4, 1: 6, and 1: 8. The resulting food product samples were then tested on white tofu, lontong, and yellow noodles. The color changes that transpired in samples that were provided liquid rosella flower petal extract and the paper kit test were used to conduct qualitative observations. Formalin identification was analyzed by comparing the qualitative and quantitative findings of laboratory tests. The study's findings demonstrated that food samples containing formalin with a pH of greater than 8 underwent a color shift. In the paper kit test of fresh Rosella flower petal extract, the red color turned yellow and went from red to greenish blue. While the results of observations of color changes using dried rosella flower petal extract were more difficult to detect because the color was too thick. The fresh rosella flower petals ethanol extract with a 1:8 ratio produced the best results.

**Keywords:** anthocyanins, extraction, food products, rapid detection of formalin, rosella (*hibiscus sabdariffa l.*)

#### ABSTRAK

Salah satu zat berbahaya yang masih digunakan dalam bahan pangan sebagai bahan pengawet adalah formalin. Masyarakat merasa kesulitan mengidentifikasi produk pangan yang mengandung formalin karena selama ini pengujian formalin dilakukan di laboratorium dengan menggunakan reagen kimia. Berdasarkan hasil beberapa penelitian, formalin dapat diidentifikasi dengan menggunakan pewarna antosianin. Pewarna antosianin dilaporkan terdapat pada bunga rosella. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ekstrak bunga rosella dapat digunakan untuk mendeteksi formalin pada berbagai produk pangan basah. Ekstrak kelopak bunga rosella segar dan rosella kering dibuat dengan menggunakan pelarut air dan etanol dengan perbandingan 1:4, 1:6, dan 1:8. Sampel produk pangan yang dihasilkan kemudian diuji pada tahu putih, lontong, dan mi kuning. Perubahan warna yang terjadi pada sampel yang diberi ekstrak kelopak bunga rosella cair dan uji paper kit digunakan untuk melakukan pengamatan kualitatif. Identifikasi formalin dianalisis dengan membandingkan temuan kualitatif dan kuantitatif dari uji laboratorium. Temuan penelitian menunjukkan bahwa sampel makanan yang mengandung formalin dengan pH lebih besar dari 8 mengalami perubahan warna. Pada uji kit kertas ekstrak kelopak bunga Rosella segar, warna merah berubah menjadi kuning dan berubah dari merah menjadi biru kehijauan. Sedangkan hasil pengamatan perubahan warna menggunakan ekstrak kelopak bunga rosella kering lebih sulit untuk dideteksi dikarenakan warnanya yang terlalu pekat. Ekstrak etanol kelopak bunga rosella segar dengan perbandingan 1:8 menghasilkan hasil terbaik.

**Kata kunci:** deteksi cepat formalin, produk pangan, antosianin,, rosella (*hibiscussabdariffa l.*), ekstraksi

## PENDAHULUAN

Salah satu bahan tambahan yang tidak boleh digunakan dalam makanan adalah formalin. Saat ini, masih banyak makanan yang beredar di pasaran yang mengandung formalin. Formalin sering digunakan untuk mengawetkan makanan karena harganya lebih murah daripada bahan pengawet yang diizinkan SNI. Namun, formalin dapat menyebabkan masalah kesehatan dan bahkan kematian jika digunakan dalam produk makanan. Selama ini pengujian formalin banyak dilakukan dengan menggunakan pereaksi kimia dilaboratorium, sehingga masyarakat umum sulit untuk mendeteksi produk pangan yang mengandung formalin. Walaupun secara pengamatan fisik ada beberapa hal yang bisa dibedakan dari segi tekstur, bau dan penampilan antara produk berformalin dan produk non formalin tetapi secara sekilas tidak tampak jelas sehingga sulit untuk dibedakan (Sukayada, 2006).

Pada beberapa penelitian yang dilakukan, seperti pada penelitian identifikasi formalin menggunakan ekstrak buah naga (Ratna Dewi, 2019), ekstrak ubi ungu (Garmini *et al.*, 2021), ekstrak kulit buah pisang (Rantesalu *et al.*, 2022), dan ekstrak daun telang (Made *et al.*, 2021), diketahui bahwa pewarna antosianin dapat digunakan untuk mendeteksi formalin. Hal ini dikarenakan antosianin akan berubah warna sebagai respons terhadap variasi pH; oleh karena itu, penambahan ekstrak antosianin pada produk pangan yang mengandung formaldehida akan mengakibatkan perubahan warna. Umumnya berwarna merah pada pH rendah dan berubah menjadi ungu dan akhirnya biru pada pH tinggi (Winarno, 2004).

Molekul formalin yang terdapat pada produk pangan dapat dikenali dari perubahan warna yang dialami antosianin. Formalin sering ditambahkan pada produk pangan basah seperti tahu, mi kuning, daging ayam cincang, ikan segar, dan sebagainya, menurut hasil pengawasan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM). Hal ini menjadi landasan bagi upaya para peneliti untuk meneliti apakah bahan alam yang mengandung antosianin, seperti yang terdapat pada kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.), yang diketahui mengandung delfinidin-3-sambubioside, bentuk utama antosianin dan menyusun sekitar 85% dari total antosianin, dapat digunakan untuk identifikasi formalin agar dapat memberikan alternatif bagi masyarakat selain melakukan pengujian formalin sendiri.

## MATERI DAN METODE

### Tahap Ekstraksi rosela kering dan segar

Maserasi adalah teknik yang digunakan, dan rasio sampel terhadap pelarut adalah 1:4, 1:6, dan 1:8. Pelarut yang digunakan adalah etanol 70% dan air suling. Prosedur maserasi dilakukan selama tiga periode 24 jam. Ekstrak yang dihasilkan adalah ekstrak cair yang belum dikentalkan.

### Pembuatan sampel mi kuning basah berformalin

Air sebanyak 250 mililiter, tepung terigu sebanyak 500 gram, garam sebanyak 10 gram, dan satu butir telur ayam dicampur, kemudian diaduk hingga kalis. Kemudian ditambahkan minyak sayur sebanyak 50 gram dan diaduk. Setelah diuleni hingga padat, adonan ditipiskan dan diiris tipis-tipis (Suyanti, 2008). Setelah selesai, mi kuning direndam selama sepuluh menit dalam larutan formalin 2%.

### Pembuatan sampel tahu putih berformalin

Setelah ditimbang sebanyak 50 gram, tahu direndam selama 1 jam dalam larutan formalin 1%. Setelah dilumatkan dalam lumpang, tahu dicampur dengan 100 ml air suling dan disaring

### Pembuatan lontong berformalin

Beras sebanyak 150 gr dicuci sampai bersih kemudian ditambah air sebanyak 300 ml, dan direbus. Tambahkan 10 ml formalin 2 % kedalam air rebusan dan aduk hingga homogen.

Setelah beras menjadi menyerap air (setengah tanak), diambil dua sampai tiga sendok makan dan dibungkus dengan daun pisang. Lalu gulung daun pisang dengan rapi. Setelah digulung kukus kembali sekitar 15 menit.

### **Tahap Pembuatan Paper Test Kit Menggunakan Ekstrak Kelopak Bunga Rosella**

Kertas selulosa berukuran 1x3,5 cm dipotong untuk membuat paper test kit. Kertas direndam selama 40 menit dalam campuran ekstrak udara dan ekstrak etanol kelopak bunga rosella, kemudian dikeringkan selama 30 menit pada suhu 50°C dalam oven. Setelah itu, kertas mika yang berfungsi sebagai pegangan ditempelkan pada kertas selulosa (Made *et al.*, 2021).

### **Tahap pengujian**

1. Pengujian dengan ekstrak kelopak bunga rosella  
Larutan sampel sebanyak 3 ml dimasukkan dalam masing masing tabung reaksi dan diberi label. Kemudian tambahkan Ekstrak kelopak bunga rosella sebanyak 10 tetes, lalu amati perubahan warnanya.
2. Menggunakan kit uji kertas untuk ekstrak kelopak bunga rosella  
Setiap tabung reaksi diisi dengan tiga mililiter larutan sampel (tahu, mi kuning, dan lontong lontong) dan diberi label. Setelah larutan mencapai area deteksi kit uji kertas, masukkan kit uji kertas ekstrak kelopak bunga rosella, angkat, dan perhatikan perubahan warnanya.

### **Tahap uji perbandingan formalin pada produk pangan di Laboraturum Kesehatan Daerah**

Laboratorium Kesehatan Daerah menggunakan metode SNI 01-2894-1992 untuk pengujian kualitatif dengan uji kromatografi asam guna mengidentifikasi formalin. Untuk melakukan uji kualitatif ini, larutan pereaksi asam kromatopatik ditambahkan, dididihkan selama 30 menit, dan perubahan warna yang terjadi dicatat. Formalin dibebaskan dari zat tersebut dengan cara berikatan dengan asam kromatopatik. Zat yang rumit berwarna merah keunguan terbentuk ketika formalin dan asam kromatopatik bereaksi. Asam fosfat dapat ditambahkan untuk mempercepat reaksi. Perubahan warna menjadi ungu menunjukkan respons yang baik. Dengan menggunakan teknik uji 000.8.3/084-Labkesda/2023, dilakukan uji kuantitatif untuk mengetahui jumlah formalin yang terdapat dalam sampel produk pangan.

### **Tahap analisis**

Pengolahan dan analisis data dapat dilakukan dengan cara mengamati hasil percobaan, atau pengolahan data deskriptif dapat dilakukan dengan cara mengamati perubahan warna mie kuning, tahu putih, dan lontong setelah ditetesi ekstrak kelopak bunga mawar.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pengujian Hasil Ekstraksi Kelopak Bunga Rosella Segar**

Hasil pengamatan perubahan warna dari Ekstrak kelopak bunga Rosella segar pada berbagai produk pangan basah yang digunakan sebagai sampel dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ekstrak kelopak bunga rosella segar menghasilkan hasil dengan warna yang lebih cerah, sehingga perubahan warna lebih mudah terlihat. Dari hasil pengamatan pada Tabel 1, hasil positif ditunjukkan dengan terjadinya perubahan warna pada sampel mi kuning yang ditambahkan ekstrak kelopak bunga rosella segar dalam berbagai perbandingan baik dengan menggunakan pelarut air maupun pelarut etanol.

Tabel 1. Hasil Pengujian ekstrak rosella segar dengan berbagai konsentrasi terhadap sampel makanan basah yang dibeli dari pasar

Sampel	Larutan Uji	Hasil
Lontong	Ekstrak air Rosella segar 1:4	(-)
Lontong	Ekstrak air Rosella segar 1:6	(-)
Lontong	Ekstrak air Rosella segar 1:8	(-)
Lontong	Ekstrak etanol Rosella segar 1:4	(-)
Lontong	Ekstrak etanol Rosella segar 1:6	(-)
Lontong	Ekstrak etanol Rosella segar 1:8	(-)
Tahu	Ekstrak air Rosella segar 1:4	(-)
Tahu	Ekstrak air Rosella segar 1:6	(-)
Tahu	Ekstrak air Rosella segar 1:8	(-)
Tahu	Ekstrak etanol Rosella segar 1:4	(-)
Tahu	Ekstrak etanol Rosella segar 1:6	(-)
Tahu	Ekstrak etanol Rosella segar 1:8	(-)
<b>Mi Kuning</b>	<b>Ekstrak air Rosella segar 1:4</b>	<b>(+)</b>
<b>Mi Kuning</b>	<b>Ekstrak air Rosella segar 1:6</b>	<b>(+)</b>
<b>Mi Kuning</b>	<b>Ekstrak air Rosella segar 1:8</b>	<b>(+)</b>
<b>Mi Kuning</b>	<b>Ekstrak etanol Rosella segar 1:4</b>	<b>(+)</b>
<b>Mi Kuning</b>	<b>Ekstrak etanol Rosella segar 1:6</b>	<b>(+)</b>
<b>Mi Kuning</b>	<b>Ekstrak etanol Rosella segar 1:8</b>	<b>(+)</b>

Keterangan :

(-) : Tidak terjadi perubahan warna

(+) : Terjadi perubahan warna

### Pengujian Hasil Ekstraksi Kelopak Bunga Rosella Kering

Hasil pengamatan perubahan warna dari Ekstrak kelopak bunga Rosella segar pada berbagai produk pangan basah yang digunakan sebagai sampel dapat dilihat pada Tabel 2. Dari hasil pengamatan menunjukkan larutan ekstrak kelopak bunga rosella kering tampak lebih gelap dan lebih pekat. Hal ini karena kelopak bunga rosella kering mengalami proses pemanasan atau pengeringan yang menyebabkan warnanya berubah menjadi lebih gelap.

Menurut penelitian Rita Hayati *et al.* (2011), rosella kering berubah warna menjadi kecokelatan karena adanya reaksi Maillard. Proses pemanasan tersebut mengakibatkan terjadinya pencoklatan akibat adanya reaksi Maillard yang mengoksidasi komponen karbonil lemak dan gula (sukrosa) serta asam amino pada kelopak bunga rosella (Yilmas *et al.*, 2005; Martinez *et al.*, 2005). Dari hasil pengamatan pada Tabel 2 menunjukkan pada sampel pangan yang diberikan larutan ekstrak Rosella kering perubahan warna tidak dapat diamati karena warna larutan yang terlalu pekat dan gelap.

Tabel 2. Hasil Pengujian ekstrak rosella kering dengan berbagai konsentrasi terhadap sampel makanan basah yang dibeli dari pasar

Sampel	Larutan Uji	Hasil
Lontong	Ekstrak air Rosella kering 1:4	(-)
Lontong	Ekstrak air Rosella kering 1:6	(-)
Lontong	Ekstrak air Rosella kering 1:8	(-)
Lontong	Ekstrak etanol Rosella kering 1:4	(-)
Lontong	Ekstrak etanol Rosella kering 1:6	(-)
Lontong	Ekstrak etanol Rosella kering 1:8	(-)

Tahu	Ekstrak air Rosella kering 1:4	(-)
Tahu	Ekstrak air Rosella kering 1:6	(-)
Tahu	Ekstrak air Rosella kering 1:8	(-)
Tahu	Ekstrak etanol Rosella kering 1:4	(-)
Tahu	Ekstrak etanol Rosella kering 1:6	(-)
Tahu	Ekstrak etanol Rosella kering 1:8	(-)
Mi Kuning	Ekstrak air Rosella kering 1:4	(-)
Mi Kuning	Ekstrak air Rosella kering 1:6	(-)
Mi Kuning	Ekstrak air Rosella kering 1:8	(-)
Mi Kuning	Ekstrak etanol Rosella kering 1:4	(-)
Mi Kuning	Ekstrak etanol Rosella kering 1:6	(-)
Mi Kuning	Ekstrak etanol Rosella kering 1:8	(-)

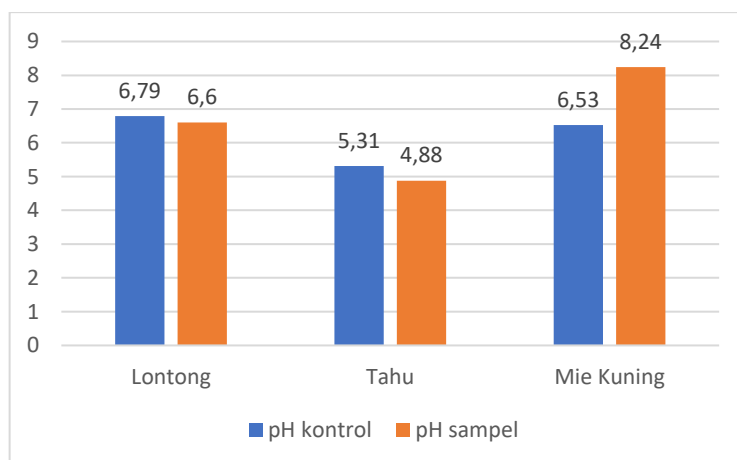
Keterangan :

(-) : Tidak terjadi perubahan warna

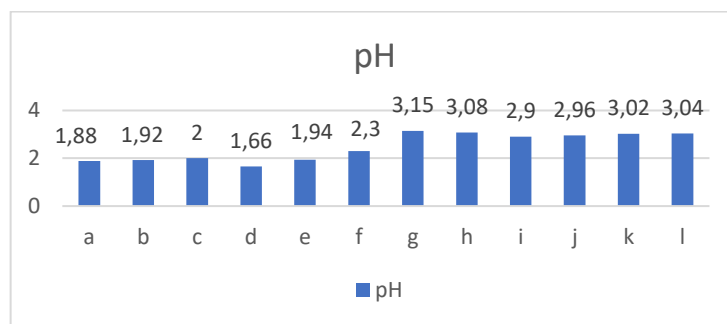
(+) : Terjadi perubahan warna

### Hasil Pengukuran pH

Berdasarkan hasil pengukuran pH, sampel mie kuning tampak memiliki pH lebih tinggi dibandingkan sampel lainnya (tahu dan lontong) dan pH kontrol. pH larutan kontrol tahu, lontong dan mi kuning yang hampir sama dengan larutan sampel tahu dan lontong disebabkan karena proses perendaman kontrol tahu, lontong dan mi kuning yang tidak optimal dalam larutan formalin hal ini karena proses perendaman yang kurang lama dan kadar formalin yang digunakan hanya 1%-2%. Antosianin hadir sebagai kation flavilum berwarna merah pada pH asam, sedangkan pH larutan ekstrak kelopak bunga rosella berada di antara pH 1-3, yang menunjukkan asam kuat (Herfayati *et al.*, 2020). Ekstrak antosianin dari kelopak bunga rosella berubah warna ketika ditambahkan ke larutan kontrol dan sampel dengan pH netral hingga basa. Pada sampel mi kuning, yang memiliki pH 8,24, warna ekstrak berubah dari hijau menjadi kuning. Pergeseran warna ini disebabkan oleh hemiketal karbinol, quinonoidal, dan kalkon yang beralih dari bentuk kation flavilum menjadi bentuk pseudobasa (Marco *et al.*, 2011). Hasil pengukuran pH pada sampel uji dapat dilihat pada Gambar 1 sedangkan hasil pengukuran pH dari ekstrak antosianin dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Diagram batang rata-rata hasil pengukuran pH kontrol (tanpa penambahan formalin) dan pH sampel



Gambar 2. Diagram batang nilai pH larutan ekstrak kelopak bunga rosella

Keterangan :

- a = ekstrak air kelopak bunga rosella segar dengan perbandingan 1:4
- b = ekstrak air kelopak bunga rosella segar dengan perbandingan 1:6
- c = ekstrak air kelopak bunga rosella segar dengan perbandingan 1:8
- d = ekstrak air kelopak bunga rosella kering dengan perbandingan 1:4
- e = ekstrak air kelopak bunga rosella kering dengan perbandingan 1:6
- f = ekstrak air kelopak bunga rosella kering dengan perbandingan 1:8
- g = ekstrak etanol kelopak bunga rosella segar dengan perbandingan 1:4
- h = ekstrak etanol kelopak bunga rosella segar dengan perbandingan 1:6
- i = ekstrak etanol kelopak bunga rosella segar dengan perbandingan 1:8
- j = ekstrak etanol kelopak bunga rosella kering dengan perbandingan 1:4
- k = ekstrak etanol kelopak bunga rosella kering dengan perbandingan 1:6
- l = ekstrak etanol kelopak bunga rosella kering dengan perbandingan 1:8

### Pengujian Paper Kit Ekstrak Kelopak Bunga Rosella

Hasil pengamatan dari pengujian paper kit ekstrak kelopak bunga rosella terhadap berbagai sampel pangan terdapat pada Tabel 3. Saat kit kertas mengekstrak kelopak bunga rosella segar dengan perbandingan 1:8 dan mencelupkannya ke dalam sampel mie kuning, hasil pengujian menunjukkan adanya perubahan warna.

Tabel 3. Hasil pengamatan pengujian paper kit test ekstrak kelopak bunga Rosella pada produk pangan yang diduga mengandung formalin

Sampel	Larutan Uji	Hasil
Lontong	Ekstrak air Rosella kering 1:4	(-)
Lontong	Ekstrak air Rosella kering 1:6	(-)
Lontong	Ekstrak air Rosella kering 1:8	(-)
Lontong	Ekstrak etanol Rosella kering 1:4	(-)
Lontong	Ekstrak etanol Rosella kering 1:6	(-)
Lontong	Ekstrak etanol Rosella kering 1:8	(-)
Lontong	Ekstrak air Rosella segar 1:4	(-)
Lontong	Ekstrak air Rosella segar 1:6	(-)
Lontong	Ekstrak air Rosella segar 1:8	(-)
Lontong	Ekstrak etanol Rosella segar 1:4	(-)
Lontong	Ekstrak etanol Rosella segar 1:6	(-)
Lontong	Ekstrak etanol Rosella segar 1:8	(-)
Tahu	Ekstrak air Rosella kering 1:4	(-)
Tahu	Ekstrak air Rosella kering 1:6	(-)
Tahu	Ekstrak air Rosella kering 1:8	(-)
Tahu	Ekstrak etanol Rosella kering 1:4	(-)

Tahu	Ekstrak etanol Rosella kering 1:6	(-)
Tahu	Ekstrak etanol Rosella kering 1:8	(-)
Tahu	Ekstrak air Rosella segar 1:4	(-)
Tahu	Ekstrak air Rosella segar 1:6	(-)
Tahu	Ekstrak air Rosella segar 1:8	(-)
Tahu	Ekstrak etanol Rosella segar 1:4	(-)
Tahu	Ekstrak etanol Rosella segar 1:6	(-)
Tahu	Ekstrak etanol Rosella segar 1:8	(-)
Mi Kuning	Ekstrak air Rosella kering 1:4	(-)
Mi Kuning	Ekstrak air Rosella kering 1:6	(-)
Mi Kuning	Ekstrak air Rosella kering 1:8	(-)
Mi Kuning	Ekstrak etanol Rosella kering 1:4	(-)
Mi Kuning	Ekstrak etanol Rosella kering 1:6	(-)
Mi Kuning	Ekstrak etanol Rosella kering 1:8	(-)
Mi Kuning	Ekstrak air Rosella segar 1:4	(-)
Mi Kuning	Ekstrak air Rosella segar 1:6	(-)
Mi Kuning	Ekstrak air Rosella segar 1:8	(-)
Mi Kuning	Ekstrak etanol Rosella segar 1:4	(-)
Mi Kuning	Ekstrak etanol Rosella segar 1:6	(-)
<b>Mi Kuning</b>	<b>Ekstrak etanol Rosella segar 1:8</b>	<b>(+)</b>

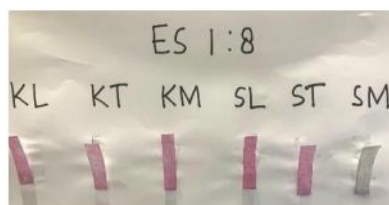
Keterangan :

(-) : Tidak terjadi perubahan warna

(+) : Terjadi perubahan warna

Kit kertas uji ekstrak etanol kelopak bunga Rosella segar mengalami perubahan warna dengan perbandingan 1:8 selama percobaan menggunakan kit kertas uji ekstrak kelopak bunga Rosella, seperti tertera pada Tabel 3. *Paper kit test* ekstrak kelopak bunga Rosella segar dengan pelarut etanol lebih baik dibandingkan dengan pelarut air dikarenakan warnanya lebih stabil/homogen dibandingkan paper kit test ekstrak rosella segar pelarut air. Sedangkan paper kit test ekstrak kelopak bunga rosella kering berwarna merah marun/pekat sehingga perubahan warna yang terjadi tidak terlalu tampak.

Sampel pangan mi kuning yang mengandung formalin menunjukkan perubahan warna pada paper kits, dari warna merah muda menjadi biru kehijauan. Perubahan warna ini terjadi karena pH sampel mi kuning yang berada pada kisaran basa lemah 8-9 sehingga antosianin berada dalam bentuk kuinonoidal yang berwarna hijau.



Gambar 5. Perubahan warna paperkit test ekstrak kelopak bunga rosella segar dalam pelarut etanol dengan perbandingan 1:8

Keterangan :

KL = Kontrol Lontong

KT = Kontrol Tahu

KM= Kontrol Mi Kuning

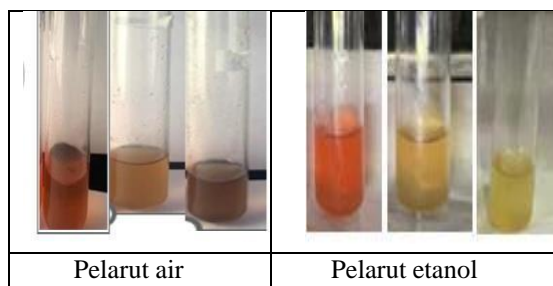
SL = Sampel lontong

ST = Sampel Tahu

SM = Sampel Mi Kuning

### Pengaruh Jenis Pelarut Ekstrak Rosella terhadap Perubahan Warna Antosianin

Bila cairan ekstrak kelopak bunga Rosella segar ditambahkan ke sampel mi kuning untuk pengujian, warnanya berubah dari merah menjadi merah muda lalu menjadi kuning. Pelarut air dan etanol menyebabkan perubahan warna yang nyata pada ekstrak kelopak bunga Rosella segar, meskipun warna yang dihasilkan dalam pelarut etanol lebih cerah daripada dalam pelarut udara. Hal ini menunjukkan bahwa etanol merupakan pelarut yang lebih efektif daripada air.



Gambar 6. Perubahan warna sampel mi kuning dengan penambahan ekstrak air dan etanol kelopak bunga Rosella segar dengan perbandingan 1:4, 1:6 dan 1:8

Polaritas pigmen antosianin dalam kelopak bunga rosella dan pelarut etanol relatif sama (Moulana *et al.*, 2012). Hal ini menjelaskan mengapa kelopak bunga rosella memiliki lebih banyak antosianin secara keseluruhan dalam pelarut etanol dibandingkan dalam pelarut udara. Lebih jauh, stabilitas antosianin ditingkatkan oleh proses glikosilasi pigmen antosianin dalam pelarut etanol (Rein, 2005).

### Pengaruh Konsentrasi Larutan Ekstrak Rosella terhadap PerubahanWarna Antosianin

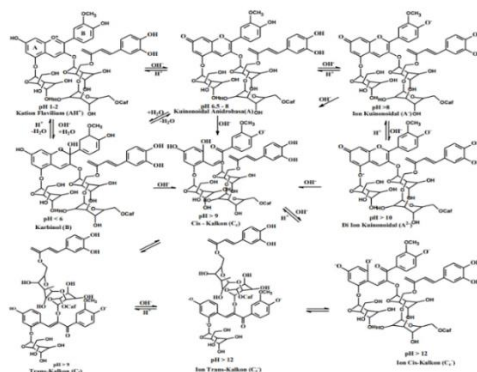
Dalam pembuatan ekstrak dari kelopak bunga rosella. Perbandingan kelopak bunga rosella dengan pelarut adalah 1:4, 1:6, dan 1:8. Konsentrasi larutan ekstrak rosella dipilih berdasarkan penelitian sebelumnya yang menggunakan ekstrak etanol bunga telang dan perbandingan sampel 1:4 dengan pelarut untuk mengidentifikasi formalin. Penelitian ini menemukan adanya formalin, terbukti dengan adanya perubahan warna. Ekstrak kelopak bunga rosella segar dalam pelarut air dan etanol mengalami perubahan warna pada semua perbandingan 1:4, 1:6, dan 1:8 (Tabel 1 dan 2). Meskipun demikian, sampel mi kuning yang dikenai ekstrak etanol 1:8 dari kelopak bunga rosella segar menunjukkan perubahan warna yang paling kentara.

Hal ini serupa dengan percobaan pada kit kertas ekstrak kelopak bunga rosella segar dalam pelarut etanol dengan konsentrasi 1:8, yang menghasilkan warna biru kehijauan saat dicelupkan ke dalam sampel mi kuning. Perubahan warna terlihat jelas pada kit kertas ini. Lebih banyak zat kimia dapat diekstraksi dengan lebih banyak pelarut karena terdapat perbedaan konsentrasi yang lebih besar antara pelarut dan senyawa dalam sampel, yang menghasilkan lebih banyak ekstrak yang terendam. Semakin banyak antosianin yang dikeluarkan dari obat herbal, semakin banyak ekstrak yang dihasilkan (Agustin, 2015).

### Pengaruh pH terhadap perubahan warna Antosianin

Struktur primer antosianin, pigmen alami yang termasuk dalam golongan flavonoid, tersusun atas tiga atom karbon yang disatukan oleh satu atom oksigen sehingga membentuk dua cincin api benzena (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>). Jenis pelarut dan tingkat kelembapan (pH) memengaruhi kestabilan zat warna antosianin. Antosianin cenderung berwarna biru atau tidak berwarna pada nilai pH yang lebih tinggi, tetapi menghasilkan warna merah yang lebih pekat pada nilai pH asam. Menurut sejumlah penelitian, polaritas antosianin yang tinggi pada beberapa spesies tumbuhan berfungsi sebagai indikator asam-basa alami (Priska *et al.*, 2018).

Karena merupakan kation flavilium, antosianin paling stabil pada nilai pH rendah (pH 1-2). Warna merah tersebut menghilang pada pH 3 ketika kation flavilium diubah menjadi karbinol yang tidak berwarna. Bila pH naik di atas 3, warna berubah menjadi basa quinonoidal, mengubah rona merah cerah menjadi biru, atau menjadi pseudobasa karbinol tak berwarna, yang bertahan hingga pH mencapai 7 (Brouillard, 1982). Struktur basa quinonoidal dan pseudobasa karbinol seimbang pada pH netral, yang memungkinkan antosianin mendominasi sebagai basa quinonoidal biru pada pH 6,5-8. Struktur antosianin berubah dari basa quinonoidal menjadi bentuk kalkon yang terkerosi dari hijau menjadi kuning ketika pH naik di atas 9 (Marco *et al*, 2011). Hal ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 7. Perubahan Struktur antosianin pada berbagai pH (Marco *et al*, 2011)

Tabel 4 menunjukkan bahwa ekstrak kelopak bunga rosella memiliki kisaran pH asam 1-3. Menurut penelitian yang telah dipublikasikan, antosianin paling banyak berwarna merah dalam larutan asam (pH <3), cenderung tidak berwarna pada pH netral, biru pada pH 6-9, dan kuning pada pH >9 (Marco *et al*, 2011). Dari nilai pH larutan ekstrak cair kelopak bunga rosella terlihat bahwa ekstrak cair kelopak bunga rosella segar memiliki pH yang lebih rendah dibandingkan dengan ekstrak cair kelopak bunga rosella kering. Mengingat bahwa kandungan antosianin menurun dengan meningkatnya pH, hal ini menunjukkan bahwa kelopak bunga rosella segar memiliki kandungan antosianin yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelopak bunga rosella kering (Winarti *et al*, 2010). Hal ini sesuai dengan penelitian Mardiah (2010) yang menemukan bahwa kelopak bunga rosella segar memiliki kandungan antosianin yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelopak bunga rosella kering.

Dari hasil penelitian dengan beberapa perlakuan diperoleh hasil penelitian dari ketiga sampel yang diteliti yaitu sampel lontong, sampel mi dan sampel tahu, parameter positif yaitu terjadinya perubahan warna lebih banyak terdapat pada sampel mi kuning. Berdasarkan literatur dinyatakan bahwa hal yang paling mempengaruhi karakteristik warna pada antosianin adalah pH (Mahmudatussa'adah *et al*, 2014).

Jika dilihat pada Tabel 3 sampel mi kuning pH nya mencapai kisaran 8-9. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya perubahan warna pada produk sampel mi kuning yang diuji. Formalin adalah suatu reduktor sehingga dapat dioksidasi untuk menghasilkan asam formiat. Umumnya pH formalin adalah berkisar pada 6,8-7,2. Dengan penambahan antosianin maka larutan uji formalin akan berada dalam bentuk basa kuinonoidal atau dalam bentuk karbinol pseudobase sehingga akan mengalami perubahan warna.

Adanya perubahan warna yang terjadi pada sampel mi kuning kemungkinan disebabkan karena adanya kandungan formalin atau bahan pengawet yang lain yang ditambahkan pada sampel mi kuning tersebut sehingga sampel mi memiliki pH yang lebih tinggi karena terbentuknya senyawa methylene (Wati *et al.*, 2021).

### Pengaruh Kadar Formalin terhadap perubahan warna Antosianin

Dengan menggunakan standar SNI 01-2894-1992 tentang cara pengujian bahan pengawet dan bahan tambahan pangan yang dilarang untuk pangan, hasil pengujian pangan

Laboratorium Kesehatan Daerah Kabupaten Tangerang menunjukkan hasil positif formalin pada sampel mie kuning. Hal ini menguatkan hasil penelitian dimana ekstrak kelopak bunga rosella segar dapat dimanfaatkan untuk melakukan identifikasi formalin melalui pengamatan perubahan warna.

Dari hasil uji kualitatif peneliti melanjutkan pengujian kadar dari mi kuning yang dijadikan sampel pada penelitian ini dimana diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil pengukuran kadar formalin sampel mi kuning

Kode Sampel	Abs (y)	Kadar (%)
MM 135	0,129	0,02
MM 137	0,133	0,02
MM 140	0,766	0,66

Keterangan :

MM 135 = kontrol tahu

MM 137 = kontrol lontong

MM 140 = sampel mi kuning

Sampel MM 140 adalah sampel mi berwarna kuning dengan kadar 0,66%, menurut data yang dikumpulkan. Perubahan warna yang terjadi pada larutan uji saat ekstrak cair kelopak bunga rosella ditambahkan semakin terlihat jika jumlah formalin dalam sampel makanan semakin tinggi. Sebaliknya, larutan kontrol yang mengandung formalin 2% tidak menunjukkan perubahan warna apa pun, sehingga identik dengan produk sampel makanan tanpa formalin.

Lamanya perendaman bahan makanan dalam formalin akan mempengaruhi kadar formalin yang terdapat dalam bahan makanan tersebut. Semakin lama perendaman maka kadar formalinnya akan semakin tinggi. Pada percobaan yang dilakukan, bahan makanan pada kontrol dicampurkan dan direndam dalam larutan formalin 1%-2% selama kurang lebih 10-60 menit. Pada penelitian ini produk pangan yang dijadikan kontrol yaitu produk pangan yang direndam dan dicampur dengan formalin tidak menunjukkan perubahan pH dan warna yang signifikan jika dibandingkan dengan produk aslinya yang tidak diberikan/direndam formalin. Hal ini bisa jadi dikarenakan proses perendaman yang tidak terlalu lama dan kadar formalin yang tidak cukup banyak untuk dapat menimbulkan perubahan warna dengan penambahan ekstrak antosianin.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, formalin dapat diidentifikasi menggunakan ekstrak kelopak bunga rosella. Dibandingkan dengan ekstrak kelopak bunga rosella kering, ekstrak kelopak bunga rosella segar lebih efektif dalam mendeteksi formalin. Pelarut yang terbaik untuk mengekstraksi rosella adalah menggunakan pelarut etanol dibanding air. Perbandingan rosella dengan pelarut (1:8) menunjukkan hasil terbaik untuk mendeteksi formalin baik untuk pengujian langsung maupun menggunakan paper kit test.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin. (2015). Pengaruh konsentrasi pelarut pada proses ekstraksi antosianin dari bunga kembang sepatu. *Konversi*, 4(2).
- Brouillard, R. (1982). Chemical structure of anthocyanins. In *Anthocyanins as food colours* (pp. 26–28). Academic Press.

- Garmini, N. (2021). Identifikasi uji formalin pada mi basah menggunakan ekstrak ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) di pasar tradisional Desa Niru Muara Enim. *Jurnal Delima Harapan*, 8.
- Herfayati, P., Pandia, S., Nasution, & Halimatuddahlia, N. (2020). Karakteristik antosianin dari kulit buah nipah (*Nypa fruticans*) sebagai pewarna alami dengan metode soxhletasi. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 9(1), 26–33.
- Made, S., Suryadnyani, D., Ananto, F., & Fersiyana. (2021). Pembuatan paper kit test ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) untuk identifikasi formalin pada makanan. *Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 2(2).
- Mahmudatussa'adah, F., Fardiaz, S., Andarwulan, N., & Kusnandar, F. (2014). Karakteristik warna dan aktivitas antioksidan antosianin ubi jalar ungu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 25(2), 176–184.
- Marco, G. J., Poppi, R. J., Scarminio, I. S., & Tauler, R. (2011). Investigation of the pH effect and UV radiation on kinetic degradation of anthocyanin mixture extracted from *Hibiscus acetosella*. *Food Chemistry*, 125(4), 1020–1027.
- Mardiah, M., Zakaria, F. R., Prangdimurti, E., & Damanik, M. R. (2015). Perubahan kandungan kimia sari rosela merah dan ungu (*Hibiscus sabdariffa* L.) hasil pengeringan menggunakan cabinet dryer dan fluidized bed dryer. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 25(1).
- Martinez, S., Thomas, D., Linard, M., Binct, A., & Guerard, F. (2005). Effect of Maillard reaction condition on browning and antiradical activity of sugar stomach hydrolysate model system. *Food Research International*, 38, 1045–1050.
- Moulana, R., Rohaya, R., & Rosika, R. (2012). Efektivitas penggunaan jenis pelarut dan asam dalam proses ekstraksi pigmen antosianin kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.). *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, 4.
- Priska, D. P., Peni, R., & Carvallo, H. (2018). Review antosianin dan pemanfaatannya. *Cakra Kimia: Indonesian E-Journal of Applied Chemistry*, 6(2).
- Rantesalu, R., & Orno, N. (2022). Pengaruh pemberian ekstrak kulit pisang untuk mendeteksi adanya formalin pada tahu. *Prosiding Seminar Nasional MIPA UNIPA*, 2022.
- Ratna Dewi, R. (2019). Identifikasi formalin pada makanan menggunakan ekstrak kulit buah naga. *Ilmu Kesehatan dan Farmasi Universitas Muhammadiyah Kalimantan Timur*, 2.
- Rein, M. (2005). *Copigmentation reactions and color stability of berry anthocyanins* [Doctoral dissertation, University of Helsinki].
- Sukayada, I. M. K. (2006). *Ada apa dengan formalin?* Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Suyanti. (2008). *Membuat mi sehat*. Penebar Swadaya.
- Wati, R., Rosdiana, D., & Kusumaningtyas, D. (2021). Rancang bangun pendeteksi kadar formalin pada mi basah menggunakan sensor warna TCS3200. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(5), 727–736.
- Winarno, F. G. (2004). *Kimia pangan dan gizi*. Gramedia Pustaka Utama.
- Winarti, S., & Firdaus, A. (2010). Stabilitas warna merah ekstrak bunga rosela untuk pewarna makanan dan minuman. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 11, 87–93.
- Yilmaz, Y., & Toledo, R. T. (2005). Antioxidant activity of water-soluble Maillard reaction products. *Food Chemistry*, 93, 273–278.