



Bahan Organik Rumah Tangga sebagai Pendeteksi Formalin pada Makanan

Weni Enjelina^{1*}, Zulya Erda¹

¹Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang,
Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau, 29111, Indonesia

*Corresponding Author : wenienjelina@gmail.com

Abstrak

Penggunaan formalin sebagai pengawet makanan masih dijumpai dewasa ini. Formalin dapat menyebabkan keracunan dan penyebab kanker golongan I. Bahan alami yaitu antosianin berpotensi sebagai pendeteksi formalin pada makanan. Antosianin bisa didapatkan dari sisa bahan organik rumah tangga. Tujuan penelitian ini untuk menentukan batas deteksi minimum formalin dari tiga bahan organik, yaitu kulit buah naga, kulit bawang merah dan kulit ubi jalar ungu. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Tahapan penelitian dimulai dari ekstraksi antosianin dari bahan, deteksi formalin secara langsung dan deteksi pada bahan makanan ("tahu putih"). Konsentrasi formalin yang diuji, yaitu 0,5%, 1%, 2%, 5%, 25% dan 50%. Kemampuan deteksi dilihat dari perubahan warna antara kontrol dan perlakuan formalin. Data yang didapatkan ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar. Kulit buah naga menghasilkan ekstrak berwarna oranye, kulit bawang merah menghasilkan ekstrak berwarna merah, sedangkan kulit ubi ungu menghasilkan ekstrak berwarna merah pekat. Batas deteksi minimum kulit buah naga 50%, sedangkan kulit bawang merah dan kulit ubi ungu 25%. Pengujian pada tahu putih membuktikan bahwa ekstrak bisa mendeteksi formalin pada tahu putih dengan aplikasi konsentrasi 25% dan 50%. Kulit buah naga, kulit bawang merah dan kulit ubi jalar dapat digunakan sebagai pendeteksi formalin dengan batas deteksi minimum yang masih cukup tinggi yaitu 25%. Perlu dilakukan penelitian lanjutan optimasi ekstraksi untuk mendapatkan antosianin yang lebih maksimal.

Kata Kunci : *Antosianin, formalin, makanan*

Abstract

Formalin as a food preservative has been found today. Formalin can cause poisoning and cancer. Natural ingredients, like anthocyanins, have potential to detect formalin in food. Anthocyanins can be obtained from organic waste in the household. The purpose of this study was to determine the minimum detection limit of formalin from three organic materials, namely dragon fruit, onion and purple sweet potato peel. This research was an experimental research. The research stages started from the extraction of anthocyanins from the ingredients, direct formalin detection and detection of food ingredients ("white tofu"). The formalin concentrations tested were 0.5%, 1%, 2%, 5%, 25% and 50%. Detection ability was seen from the color change between control and formalin treatment. The data obtained is displayed in the form of tables and figures. Dragon fruit peel produced orange extract, onion peel produced red extract, while purple sweet potato peel produces dark red extract. The minimum detection limit of dragon fruit peel was 50%, while onion peel and purple sweet potato peel were 25%. Tests on white tofu proved that the extract could detect formalin in white tofu with the application of 25% and 50% concentrations. Dragon fruit peel, onion skin and sweet potato skin can be used as formalin detectors with a minimum detection limit that is still quite high, namely 25%. Further research is needed to optimize extraction methods to get maximum anthocyanins.

Keywords : *Anthocyanin, formalin, food*

Pendahuluan

Pangan atau makanan yang aman, bermutu dan bergizi sangat penting peranannya bagi pertumbuhan, pemeliharaan dan peningkatan derajat kesehatan serta peningkatan kecerdasan masyarakat. Pemerintah mengatur keamanan, mutu dan gizi pangan dalam PP No. 48 Tahun 2004 yang diantaranya menyatakan bahwa bahan tambahan pangan yang boleh ditambahkan pada makanan adalah bahan tambahan pangan yang diizinkan. Permenkes No. 33 tahun 2012 menetapkan beberapa bahan tambahan pangan yang tidak diizinkan, salah satunya adalah formalin (1).

Formalin merupakan larutan formaldehid di dalam air (30 – 40%), dengan rumus molekul CH_2O . Masyarakat umumnya mengenal formalin sebagai pengawet mayat dan desinfektan. Kemampuannya yang kuat dalam mencegah dan menghambat pertumbuhan dan perkembangan mikroba membuat senyawa ini sangat berpotensi sebagai pengawet, akan tetapi formalin mempunyai dampak yang buruk, terutama bila digunakan pada makanan, tidak hanya bagi konsumen, akan tetapi juga bagi pengguna nya. Uap formalin yang terhirup dapat menimbulkan iritasi pada saluran pernafasan dan apabila terpapar pada kulit dapat menyebabkan reaksi sensitisasi serta pengerasan pada kulit. Sementara itu jika tertelan dapat menyebabkan keracunan pada tubuh. Berdasarkan data dari *International Agency for Research on Cancer* (IARC), formalin termasuk zat yang karsinogenik atau penyebab kanker golongan I pada manusia (2,3).

Fenomena penggunaan formalin pada bahan makanan dan makanan jajanan sudah terjadi sejak lama hingga sekarang. Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) telah melakukan pemeriksaan dan menemukan beberapa makanan yang menggunakan formalin, diantaranya adalah tahu, bakso, mie basah dan ikan asin. Formalin biasanya digunakan pada bahan pangan dalam kadar minimal, sehingga konsumen sukar membedakannya dengan bahan pangan segar, sementara itu deteksi formalin secara akurat hanya bisa dilakukan di laboratorium dengan menggunakan bahan-bahan kimia, seperti kalium permanganat dan pereaksi schryver (2,4,5).

Penggunaan bahan alami untuk mendeteksi formalin bisa dilakukan, salah satunya dengan memanfaatkan kandungan pigmen antosianin yang ada dalam makanan. Antosianin merupakan kelompok pigmen yang berwarna merah hingga biru yang ditemukan secara luas pada tanaman. Antosianin tergolong pigmen yang disebut flavonoid. Antosianin terkandung

dalam bahan-bahan alami yang sering digunakan di rumah tangga seperti bawang merah, ubi jalar ungu dan buah naga merah. Antosianin juga ditemukan pada kulitnya yang biasanya terbuang dan menjadi limbah rumah tangga. Penelitian ini memanfaatkan limbah organik menjadi bahan yang berdaya guna yaitu sebagai pendeteksi formalin pada makanan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan batas deteksi minimum formalin dari tiga sampah bahan alami, yaitu kulit buah naga, kulit bawang merah dan kulit ubi jalar ungu.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Variabel penelitian terdiri dari variabel bebas yaitu jenis ekstrak (kulit bawang merah, kulit ubi jalar dan kulit buah naga). Variabel terikat yaitu batas deteksi minimum. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi dan Kimia Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang. Penelitian terdiri dari beberapa tahapan, yaitu ekstraksi antosianin, pengukuran batas deteksi minimum serta aplikasi ekstrak pada bahan makanan yang diaplikasikan formalin. Buah naga, Bawang merah dan ubi jalar berasal dari pasar tradisional di Kota Tanjungpinang. Sampel bahan pangan yang akan digunakan yaitu tahu putih.

Metode pembuatan ekstrak antosianin kulit bawang merah, kulit ubi jalar dan kulit buah naga yaitu Prosedur ekstraksi bahan dilakukan berbeda sesuai dengan sifat dan karakteristik bahan. Ekstraksi bahan dilakukan dengan prosedur sebagai berikut : Kulit buah naga, ubi ungu dan bawang merah dipotong kecil-kecil, kemudian ditimbang, dibungkus dalam aluminium foil kemudian dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 70 °C selama 7 jam (kulit buah naga), 50 °C selama 6 jam (kulit ubi ungu) dan 50 °C selama 1 jam (kulit bawang). Bahan yang telah kering/rapuh masing-masing di blender kemudian diayak hingga berbentuk serbuk halus. Serbuk halus yang telah jadi dilarutkan dengan pelarut Etanol : as.sitrat 10% (5 : 1 v/v). Perbandingan serbuk halus dan pelarut 1 : 5 (b/v) untuk kulit buah naga, sedangkan untuk kulit ubi ungu dan bawang merah 1 : 11 (b./v). Serbuk halus selanjutnya dimaserasi pada botol gelap dan ruang gelap selama 24 jam, kemudian disaring sehingga didapatkan filtrat antosianin. Filtrat dapat digunakan langsung atau disimpan di kulkas untuk penggunaan lanjutan (6,7,8,9,10).

Pengujian ekstrak dalam mengidentifikasi formalin dilakukan dengan pengujian secara langsung dan pengujian formalin pada bahan pangan. Pengujian secara langsung dilakukan

dengan prosedur : Disiapkan tabung reaksi berisi 1 mL ekstrak dengan variasi : ekstrak murni, 1:2 dengan pelarut, 1:4 pelarut. Masing-masing diberi 9 mL larutan formalin dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 2%, 5%, 10%, 25% dan 50%. Amati warna perubahan warna dengan membandingkan dengan warna control (11,12,13).

Pengujian pada bahan pangan dilakukan dengan prosedur : Sampel tahu direndam dengan formalin (konsentrasi terpilih berdasarkan pengujian dengan ekstrak langsung) selama 6 jam. Hasil perendaman sampel sebanyak 5 g dihancurkan dan direndam dengan akuades 10 mL selama 30 menit. Ditambahkan 1 mL ekstrak, dan diamati warnanya, dibandingkan terhadap kontrol positif dan negatif. Kontrol positif adalah ekstrak yang ditambah formalin. Kontrol negatif adalah ekstrak dengan makanan tanpa perendaman formalin atau aquadest saja (12,13). Data yang didapatkan berupa hasil ekstrak antosianin, batas deteksi minimum dan pengujian pada makanan ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik dan gambar.

Hasil Penelitian

Ekstraksi dan Absorbansi Senyawa Antosianin

Ekstraksi senyawa antosianin pada serbuk halus kulit buah naga, kulit ubi ungu dan kulit buah menggunakan pelarut yang terdiri dari campuran etanol dan asam sitrat 10% dengan perbandingan 5 : 1 selama 24 jam. Karakteristik ekstrak ditampilkan pada Tabel 1 dan Gambar.1

Tabel 1. Ekstrak Senyawa Antosianin

No	Bahan	Warna Ekstrak
1.	Kulit Buah Naga	Oranye
2.	Kulit Bawang Merah	Merah
3.	Kulit Ubi Ungu	Merah (lebih pekat)



Gambar 1. Ekstrak Antosianin
(dari kiri ke kanan: Kulit Buah Naga; Kulit Bawang Merah; Kulit Ubi Ungu)

Gambar 1 memperlihatkan bahwa ekstrak antosianin yang dihasilkan memiliki warna oranye dan merah.

Batas Deteksi Minimum

Batas deteksi minimum diketahui dengan cara melakukan pengujian pada beberapa konsentrasi formalin, 0,5%, 1%, 2%, 5%, 25% dan 50%. Formalin yang terdeteksi ditandai dengan perubahan warna. Pengujian dilakukan sebanyak 2 ulangan. Hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 2, Gambar 3 dan Tabel 3 :

Tabel 2. Perubahan Warna perlakuan formalin pada Variasi Ekstrak

No	Jenis Ekstrak	Warna Kontrol (Aquadest)	Perubahan Warna (Formalin)
1.	BN	Kuning pekat	Kuning muda
2.	BM	Merah	Kuning
3.	UJ	Merah Pekat	Merah muda

Ket. BN : Ekstrak kulit buah naga, BM : Ekstrak kulit bawang merah, UJ : Ekstrak kulit ubi jalar



Gambar 3. Perubahan warna dengan penambahan formalin (dari kiri ke kanan: BN;BM;UJ)

Tabel 3. Kemampuan Deteksi Ekstrak Terhadap Formalin

No	Jenis Ekstrak	Konsentrasi Formalin (%)					
		0,5	1	2	5	25	50
1.	BN	td	td	td	td	td	d
2.	BM	td	td	td	td	d	d
3.	UJ	td	td	td	td	d	d

Ket. td : tidak terdeteksi, d : terdeteksi

Berdasarkan tabel 2 dan 3 dapat dilihat bahwa batas deteksi minimum ekstrak adalah formalin dengan konsentrasi 50% pada ekstrak kulit buah naga dan 25% pada ekstrak kulit bawang merah dan ubi jalar 25%.

Identifikasi Formalin pada Bahan Makanan

Tahu putih hasil perlakuan formalin 25% dan 50% diobservasi secara fisik dan memperlihatkan ciri kenyal dan tidak dihinggapai lalat. Hasil pengujian memperlihatkan bahwa ekstrak dapat mendeteksi formalin pada bahan makanan ditandai dengan perubahan yang dibandingkan dengan kontrol negatif, yaitu tahu tanpa perendaman formalin, dan kontrol positif, yaitu formalin dengan konsentrasi 25% dan 50%. Hasil uji dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Deteksi formalin pada sampel tahu putih dengan perlakuan formalin (dari kiri ke kanan BM;UJ)

Gambar 4 memperlihatkan bahwa ada perbedaan warna antara kontrol positif, kontrol negatif dan sampel pengujian. Sampel yang diuji memiliki warna yang tidak berubah, akan tetapi terdapat batas bening, berbeda dari kontrol positif dan kontrol negatif.

Pembahasan

Banyak penelitian yang telah dilakukan mendapatkan ekstrak antosianin pada kulit buah naga, bawang merah, dan ubi jalar ungu berwarna jingga, merah hingga ungu. Warna ekstrak dipengaruhi oleh pelarut. Pelarut etanol yang dapat mengikat warna antosianin menjadi semakin pekat, akan tetapi mudah menguap sehingga tidak stabil. Penambahan asam dapat membuat stabilitas warna semakin lama (6,8,9,10). Warna antosianin bukanlah sebagai pembeda saja, tetapi juga merupakan informasi penting mengenai kandungan nutrisinya. Semakin pekat atau kuat warna yang dihasilkan pada tanaman menunjukkan bahwa semakin besar pula konsentrasi antosianin yang terdapat pada tanaman tersebut (14).

Konsentrasi formalin yang ditemukan pada makanan adalah pada konsentrasi yang kecil. Konsentrasi formalin ditemukan pada tahu putih yaitu 0,1% hingga 0,5% (15). Ekstrak BM dan UJ terbukti bisa mendeteksi formalin, akan tetapi masih pada konsentrasi yang tinggi, yaitu minimal 25%. Kemampuan deteksi ini bisa dipengaruhi oleh metode ekstraksi yang digunakan sehingga belum menghasilkan antosianin yang maksimal. Kemampuan deteksi pada tahu dilihat dari timbunya warna bening antara endapan tahu dan pelarut merah. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kestabilan antosianin, salah satunya adalah protein. Apabila sumber antosianin bereaksi dengan protein akan menyebabkan perubahan warna, pembentukan endapan atau uap. Formalin memiliki unsur aldehid yang mudah bereaksi dengan protein, karenanya ketika disiramkan pada tahu formalin akan mengikat protein, karena protein pada tahu telah berikatan dengan formalin maka protein tahu tersebut tidak bereaksi dengan pigmen antosianin. Hal ini mengakibatkan antosianin stabil. Antosianin tidak mengalami perubahan warna, tidak terbentuk endapan atau uap ketika dicampurkan dengan sampel tahu yang menunjukkan bahwa sampel tahu semuanya positif mengandung formalin (16,17,18).

Kesimpulan

Ekstrak antosianin dari limbah bahan organik, yaitu kulit buah naga, kulit bawang merah dan kulit ubi jalar ungu dapat digunakan sebagai pendeteksi formalin pada makanan dengan batas deteksi minimum 25% formalin pada kulit bawang merah dan ubi jalar, serta 50% pada kulit buah naga. Kulit ubi jalar memiliki nilai absorbansi tertinggi dan stabilitas terbaik dibandingkan kulit bawang merah dan buah naga.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Direktur, Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Poltekkes Kemenkes Tanjungpinang, Unit Laboratorium dan Pembantu peneliti yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

Daftar Pustaka

1. Farmalkes. Permenkes 033 Tahun 2012 Tentang Bahan Tambah Pangan. Kementerian Kesehatan RI. (disitasi tanggal 5 April 2022). Available from: <http://farmalkes.kemkes.go.id/en/peraturan/permenkes/>.
2. Angelia P. Optimasi Pereaksi Schryver menggunakan Media Kertas dan Tisu Basah untuk Identifikasi Formalin dalam Makanan (Skripsi). Universitas Indonesia Jakarta; 2009.
3. Astuti DW, Fatimah S, Zubaidah A. Identifikasi Boraks pada Lontong Sayur di Sunmor UGM. *Journal of Health*. Juli 2017;2(2):48-51.
4. Sikanna R. Analisis Kualitatif Kandungan Formalin Pada Tahu Yang Dijual Dibeberapa Pasar Di Kota Palu. *KOVALEN*. 2016; 2(2).
5. Winarno FG, Alain A. Street foods in developing countries: lessons from Asia. *Food, Nutrition and Agricultural Journal*. 1991; 1(1): 11-18.
6. Armanzah RS, TY Hendrawati. Pengaruh Waktu Maserasi Zat Antosianin sebagai Pewarna Alami Dari Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir). *Website : jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek*. Seminar Nasional Sains dan Teknologi; 2016. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta.
7. Sahria Andri, dkk. Isolasi Antosianin dalam Kulit Terung Ungu Sebagai Biosensor Kandungan Boraks Pada Cilok. *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram*.2021; 8(2): 312-320.
8. Harjanti RS. Optimasi Pengambilan Antosianin dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Sebagai Pewarna Alami pada Makanan. *Jurnal Chemica*.2016; 3(2): 39-45.
9. Meganingtyas W dan M Alauhdin. Ekstraksi Antosianin dari Kulit Buah Naga (*Hylocereus costaricensis*) dan Pemanfaatannya sebagai Indikator Alami Titrasi Asam-Basa. *agriTECH*. 2021; 41(3): 278-284.
10. Adu REY, dkk. Pemanfaatan Ekstrak Antosianin dari Limbah Kulit Bawang Merah (*Allium cepa*) sebagai Zat Pemeka (Sensitizer) pada Dye Sensitized Solar Cell (DSSC). *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*. 2022; 18(1): 103-111.
11. Rochyani, dkk. Pembuatan Media Uji Formalin Dan Boraks Menggunakan Zat Antosianin Dengan Pelarut Etanol 70%. Jan-Jun 2017. *Jurnal REDOKS*; 2(1): 28-35.
12. Purwaniati dkk. Analisis Kadar Antosianin Total Pada Sediaan Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) dengan Metode pH Diferensial Menggunakan Spektrofotometri Visible. *Journal Farmagazine*. 2020; VII(1): 18-23.
13. Dewi SR. Identifikasi Formalin Pada Makanan Menggunakan Ekstrak Kulit Buah Naga. *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan (JNIK) Universitas Hasanuddin*. 2019; 2(1): 45-51
14. Priska M, N Peni, L Carvallo, YD Ngapa. Review : Antosianin dan Pemanfaatannya.

- Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*. 2018; 6(2): 79-97.
15. Aziza MU, M Zen Rahfiludin, DR Pangestuti. Perbedaan Kadar Formalin Pada Tahu Putih Di Tingkat Produsen Dan Pedagang Kota Semarang Tahun 2016. *Jurnal Kesehatan Masyarakat UNDIP*. 2017; 5(1): 291-300.
 16. Khaira K. Pemeriksaan formalin pada tahu yang beredar di Pasar Batusangkar menggunakan kalium permanganat (KMnO₄) dan kulit buah naga. *Sainstek Jurnal Sains dan Teknologi*, 2016; 7(1): 69–76.
 17. Hidayatullah S. Pemanfaatan Bunga Turi Merah (*Sesbania grandiflora*, L) sebagai Indikator Formalin pada Tahu di Pasar Pagesangan Kota Mataram (Skripsi).FTIK UIN Mataram. 2017
 18. Yazid EA dan EV Putri. Analisis Kadar Formalin Pada Tahu Putih Dengan Penambahan Larutan Kunyit (*Curcuma domestica Val.*) Secara Spektrofotometri. *J Sains*. 2016; 6(12)