

## Penggunaan Indikator Film Edible berbasis Antosianin *Hibiscus rosa-sinensis* L untuk Monitoring Kesegaran Tomat Ceri

*(Application of Film Edible Indivators base of Anthocyanin from Hibiscus rosa-sinensis for Freshness Monitoring of Cerry Tomato)*

Dewi Enggar Fitriani, Bambang Kuswandi\*, Lesty Wulandari  
Fakultas Farmasi Universitas Jember  
Jl. Kalimantan No. 37 Kampus Tegal Boto Jember Telp/Fax. (0331) 323450  
e-mail korespondensi: b\_kuswandi.farmasi@unej.ac.id

### **Abstract**

*Fruit and vegetable are food products that are in great demand by the public. One of the fruit and vegetable products that can be enjoyed by the community is cherry tomatoes. Therefore, they required for quality of cherry tomato products, in this regard, the method was needed to determine the freshness of cherry tomatoes easily and practically. The purpose of this study was to develop an edible freshness sensor based on anthocyanin of shoe flower extract (*Hibiscus rosa-sinensis* L) with edible membrane from mixture of chitosan and rice starch. The edible freshness sensor can be applied as a freshness sensor and determine the freshness level of cherry tomatoes with various parameters. The freshness evaluation of cherry tomatoes included weight loss test, pH, texture, and organoleptic test. The color change of edible freshness sensor can be detect by nude eye and analysed by using imageJ program to determine the value of mean red of RGB. The results showed the color change of the freshness sensor which was dark grey when the cherry tomatoes were fresh, dark purple when the cherry tomatoes were still fresh and reddish purple when cherry tomatoes were no longer fresh. The value of mean red from edible freshness sensor increase with decreasing the freshness level of cherry tomatoes.*

**Keywords:** *Anthocyanin, film edible membrane, freshness sensor, cherry tomatoes*

### **Abstrak**

Produk buah dan sayur merupakan bahan pangan yang banyak diminati oleh masyarakat. Salah satu hasil produk buah dan sayur yang disukai masyarakat adalah tomat ceri. Hal tersebut diikuti dengan tuntutan kualitas mutu produk tomat ceri, sehingga perlu dikembangkan suatu alat analisa yang digunakan untuk mendeteksi kesegaran tomat ceri secara mudah dan praktis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sensor kesegaran *edible* berbasis indikator antosianin dari ekstrak bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L) dengan membran film *edible* dari campuran kitosan dan pati beras. Sensor kesegaran *edible* tersebut dapat diaplikasikan sebagai sensor kesegaran dan mengetahui tingkat kesegaran tomat ceri dengan berbagai parameter. Dilakukan uji parameter kesegaran tomat ceri meliputi uji susut bobot, nilai pH, nilai tekstur, dan uji organoleptis. Perubahan warna sensor kesegaran *edible* diamati secara visual dan diuji menggunakan program *ImageJ* untuk menentukan nilai *mean red*. Hasil menunjukkan perubahan warna sensor kesegaran yaitu abu-abu tua saat tomat ceri dalam keadaan segar, ungu tua saat tomat ceri masih segar dan ungu kemerahan ketika tomat ceri sudah tidak lagi segar. Nilai *mean red* dari sensor kesegaran *edible* meningkat seiring dengan penurunan tingkat kesegaran tomat ceri.

Kata Kunci: Antosianin, membran film *edible*, sensor kesegaran, tomat ceri

## Pendahuluan

Tomat ceri (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) merupakan tanaman perdu yang termasuk dalam famili solanaceae dengan ciri khas buahnya yang kecil [1]. Tomat adalah salah satu produk hortikultura yang banyak digemari masyarakat dan banyak ditemukan dipasaran. Seperti produk hasil pertanian lainnya, tomat tergolong komoditas yang sangat mudah rusak (*very perishable*) dan memiliki waktu simpan yang pendek [2]. Ketika dalam kemasan produk buah maupun sayur akan tetap melakukan respirasi yang disebut dengan respirasi anaerobik, hal tersebut akan terus terjadi hingga buah mengalami kebusukan [3]. Selama penyimpanan perubahan kesegaran buah dapat dideteksi akibat perubahan pH pada kondisi atmosfer kemasan yang terjadi semakin asam karena hasil dari aktivitas metabolisme tomat. Perubahan pH berkaitan dengan *volatile acid* yang diproduksi oleh tomat. Perubahan pH tersebut dapat digunakan untuk mengindikasikan kesegaran produk dalam kemasan dengan cara menempatkan sensor kesegaran berbasis pH.

Sensor kesegaran adalah piranti yang digunakan untuk merasakan dan menginformasikan tentang kualitas dan keamanan produk agar dapat dikonsumsi [4]. Adanya sensor kesegaran tersebut membuat konsumen maupun produsen bisa mendapatkan informasi dalam sistem kemasan mengenai perubahan yang terjadi di dalam produk melalui perubahan visual [5]. Beberapa tahun terakhir banyak penelitian yang menggunakan indikator kolorimetrik berbasis kimia untuk mendeteksi kesegaran produk seperti *bromthymol blue*, *bromocresol green*, *bromocresol purple* dan *methyl red* [6], namun penggunaan kimia tersebut sudah banyak dihindari karena memiliki potensi dan efek berbahaya bagi manusia yang bersifat karsinogenik dan mutagenik. Pigmen pewarna alami dapat digunakan sebagai alternatif untuk indikator kolorimetri yang dinilai lebih aman tidak toksik, mudah dipreparasi, dan ekonomis jika dibandingkan dengan pewarna sintesis. Salah satu pewarna alami yang dapat digunakan sebagai indikator kolorimetrik adalah antosianin. Antosianin adalah pigmen alami dari golongan senyawa flavonoid. Pigmen ini bertanggung jawab atas warna oranye, merah muda, merah, ungu dan biru pada bunga dan buah-buahan dari beberapa tanaman [7].

Bunga Sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) merupakan salah satu tanaman berwarna yang mengandung senyawa antosianin yang dapat digunakan sebagai indikator kolorimetrik untuk sensor kesegaran [8]. Indikator kolorimetrik yang digunakan untuk mendeteksi kualitas pangan biasanya diimobilisasikan kedalam membran yang berfungsi sebagai tempat indikator. Penggunaan membran film *edible* dari campuran

kitosan dan pati beras sebagai tempat indikator menjadi pilihan karena membran film *edible* tersebut terbuat dari bahan alam yang aman dan dapat dikonsumsi [9].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sensor kesegaran *edible* dapat diaplikasikan sebagai indikator kesegaran pada tomat ceri, dilakukan berbagai uji parameter tingkat kesegaran tomat ceri, serta hubungan antara perubahan warna sensor tersebut dengan berbagai parameter tingkat kesegaran tomat ceri. Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberi informasi tentang tingkat kesegaran tomat ceri kepada konsumen tanpa membuka kemasan

## Metode Penelitian

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain timbangan analitik (OHAUS PA214), kertas saring, pipet volume, gelas kimia, gelas ukur, pinset, pipet tetes, plat tetes, batang pengaduk, vial, kuvet, mikropipet *socorex*, toples kaca, *hot plate stirrer*, spektrofotometri UV-Vis, pH meter (EUTECH), indikator pH universal (MERCK), blender, *press* kaca, oven, kamera, *scanner*, *imageJ*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L) yang diambil dari desa Kedungasri, kecamatan Tegaldlimo, Banyuwangi, Tomat ceri (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) yang dibeli di Hypermart Jember, kitosan, pati beras, etanol 96%, akuades, asam asetat 1%, gliserol dan Polivinil Alkohol (PVA).

### Pembuatan Ekstrak Bunga Sepatu

Bunga sepatu, dipotong-potong kecil-kecil kemudian dioven pada suhu 40°C sampai kering. Setelah kering, simplisia bunga sepatu diblender hingga membentuk serbuk halus, kemudian dilakukan ekstraksi dengan perbandingan 1:20 yang berarti 1 gram serbuk simplisia dimaserasi dengan 20 mL etanol 96% selama 120 menit. Hasil maserasi kemudian disaring menggunakan corong *buchner*. Ekstrak bunga sepatu yang digunakan ditentukan kadar antosianin totalnya. Penentuan kadar antosianin total dilakukan dengan metode perbedaan pH (*pH differential*).

### Pembuatan Membran Film Edible

Kitosan sebanyak 2 gram dicampur dengan 100 mL asam asetat 1% dalam gelas beaker sambil diaduk dengan batang pengaduk sampai homogen. Pati beras sebanyak 2 gram dicampur dengan 50 mL akuades dalam gelas beaker sambil diaduk dengan pengaduk magnetik pada suhu 85°C selama 20 menit sampai homogen. Pati yang telah homogen dituang kedalam gelas beaker berisi gel kitosan dan ditambahkan gliserol, kemudian diaduk hingga tercampur

sempurna,. Hasil yang diperoleh kemudian dituangkan pada permukaan plat kaca yang telah dibersihkan dan di keringkan dengan oven pada suhu 80°C selama 3 jam. Setelah kering lapisan film didinginkan sampai mencapai suhu kamar.

### Fabrikasi Sensor Kesegaran Membran Film Edible

Fabrikasi sensor kesegaran membran film *edible* dilakukan menggunakan membran dari campuran kitosan dan pati beras, yang dipotong berbentuk lingkaran dengan diameter 5 mm. Pengimobilisasian dilakukan menggunakan teknik entrapmen pada PVA 1% dan teknik adsorpsi pada ekstrak bunga sepatu yang telah diimobilisasi pada membran dengan perbandingan PVA dan ekstrak 1:3 selama 90 menit.

### Morfologi Membran Film Edible

Morfologi permukaan membran film *edible* dilihat menggunakan *scanning electron microscopy* (SEM), baik membran yang belum diimobilisasi dengan indikator ekstrak bunga sepatu maupun yang sudah diimobilisasikan

### Label Pintar Sebagai Sensor Kesegaran Membran Film Edible

Dibuat desain label seperti pada gambar 1. Label yang disertai *freshness sign* diletakkan pada bagian dalam kemasan tomat ceri untuk mengetahui tingkat kesegarannya.



Gambar 1. Desain label sensor kesegaran

### Analisis Perubahan Warna Sensor Kesegaran Membran Film Edible

Pengamatan perubahan warna sensor kesegaran membran film *edible* dilakukan secara visual dan menggunakan *software ImageJ* untuk mengetahui nilai *mean red*. Pengambilan gambar dilakukan menggunakan *scanner*.

### Uji Tekstur

Tekstur tomat ceri diukur dengan menggunakan *rheotex*. Pengukuran dilakukan dengan menusukkan jarum *rheotex* sedalam 3 mm pada tomat ceri. Kemudian menekan tombol start sampai terdengar bunyi yang merupakan tanda selesai. Angka yang ditunjukkan jarum *rheotex* (g) merupakan nilai tekstur dari tomat ceri. Pengukuran dilakukan di 5 titik yang berbeda pada setiap sampel.

### % Susut Bobot

Pengukuran susut bobot dari tomat ceri dilakukan pada pengamatan hari ke 0 ( $b_0$ ) dan setiap pengamatan ( $b_t$ ) yang dilakukan setiap hari dengan menggunakan timbangan analitik.

$$\% \text{ Susut Bobot} = \frac{b_0 - b_t}{b_0} \times 100\% \quad \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

$b_0$  = berat awal tomat

$b_t$  = berat akhir tomat

Hasil susut bobot didapat dengan membandingkan bobot awal dan bobot akhir. Susut bobot tomat ceri dinyatakan dengan persen (%) [9].

### Uji pH

Sebanyak 1 gram sampel dihancurkan dan dilarutkan dalam 20 mL akuades dan dihomogenkan. Kemudian diukur dengan pH meter yang sebelumnya telah dikalibrasi dengan buffer standar 4,7, dan 10.

### Uji Sensoris

Pada uji ini dilakukan penilaian pada kenampakan warna dan bau. 10 orang panelis akan memberikan nilai pada sampel yang diamati. Semakin segar tomat ceri nilainya akan semakin tinggi, nilai yang diberikan berkisar 3-1.

### Hasil

#### Pembuatan Ekstrak Bunga Sepatu

Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh rata-rata konsentrasi antosianin total dari ekstrak bunga sepatu yang digunakan sebesar 91,564 mg/L.

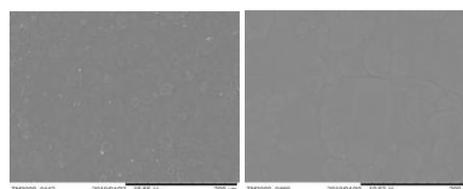
#### Pembuatan Membran Film Edible

Membran kering yang dihasilkan memiliki ketebalan 0,22 mm, kemudian dipotong dengan diameter 5 mm. Membran film *edible* yang siap dipakai dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Membran film edible

#### Morfologi Permukaan Membran Film Edible



Gambar 3. Morfologi permukaan membran film edible

Pada gambar (a) membran film *edible* yang belum diimmobilisasikan dengan indikator ekstrak bunga sepatu memiliki permukaan yang lebih homogen, halus dan tanpa pori jika dibandingkan dengan gambar (b) yang merupakan membran yang sudah diimmobilisasi dengan indikator ekstrak bungasepatu yang memiliki permukaan kasar dan berpori.

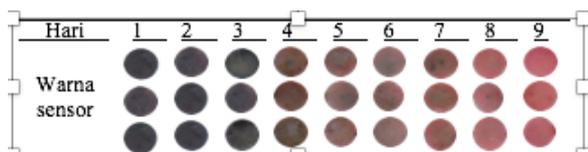
### Fabrikasi Sensor Kesegaran Membran Film Edible

Fabrikasi dilakukan dengan mengimmobilisasikan ekstrak bunga sepatu pada membran film *edible*. Hasil fabrikasi dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Membran film *edible* yang telah diimmobilisasi

### Perubahan Warna Sensor Kesegaran



Gambar 5. Perubahan warna sensor kesegaran membran film *edible* pada penyimpanan suhu ruang

Sensor kesegaran membran film *edible* pada tomat ceri yang disimpan pada suhu ruang dapat diamati perubahan warna secara visual pada gambar 5. Pada tabel 1 dapat dilihat adanya peningkatan nilai *mean red* seiring lamanya waktu penyimpanan.

Tabel 1. Nilai mean red penyimpanan suhu

Hari	Mean red±SD
1	78,314±0,979
2	84,969±2,464
3	93,425±2,230
4	97,917±0,743
5	103,830±1,618
6	114,338±1,742
7	128,420±1,413
8	137,646±1,751
9	142,559±1,963

### Uji Tekstur

Uji tekstur dilakukan menggunakan alat *Rheotex* dengan kedalaman jarum 3 mm. Hasil uji tekstur dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji tekstur

Hari	Mean±SD (g/3mm)
1	348±4,207
2	334±3,362
3	325±1,924
4	310±1,924
5	293,834
6	275±3,507
7	252±2,302
8	223±3,507
9	205±3,962

### % Susut Bobot

Pengukuran % susut bobot menggunakan timbangan analitik dengan 3 kali replikasi.

Tabel 3. Hasil % susut bobot

Hari	% Susut bobot
1	0,0000
2	1,7720
3	2,8078
4	3,7501
5	4,8969
6	6,0071
7	7,0400
8	8,5653
9	9,7398

### Uji Nilai pH

Nilai pH tomat ceri ditentukan menggunakan pHmeter. Hasil pengamatan pH dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji pH

Hari	Nilai pH±SD
1	4,887±0,006
2	4,870±0,017
3	4,730±0,026
4	4,673±0,025
5	4,540±0,026
6	4,450±0,010
7	4,413±0,015
8	4,377±0,006
9	4,357±0,012

### Uji Organoleptis

Uji organoleptis tomat ceri yang disimpan pada suhu ruang dilakukan dengan menyertakan 10 orang panelis menggunakan score 1-3, pada penelitian ini hanya dilakukan pengamatan organoleptis warna dan bau. Hasil organoleptis dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Hasil uji organoleptis

Hari	Organopetis warna	Organoleptis bau
1	3	3
2	3	2,9
3	3	2,8
4	2,8	2,4
5	2,6	2,2
6	2,3	2
7	1,8	1,6
8	1,6	1,4
9	1,3	1,2

## Pembahasan

Seiring lamanya waktu penyimpanan tomat ceri mengalami penurunan mutu baik secara fisikawi, kimiawi maupun organoleptis. Berdasarkan hasil pengamatan warna sensor kesegaran membran film *edible* pada kemasan tomat ceri pada penyimpanan suhu ruang, warna sensor kesegaran membran film *edible* mengalami perubahan warna seiring dengan perubahan tingkat kesegaran tomat ceri seperti yang ditunjukkan pada gambar 5. Warna sensor kesegaran membran film *edible* berwarna abu-abu tua pada saat tomat ceri segar, berwarna ungu tua saat masih segar, dan berwarna ungu kemerahan saat sudah busuk atau tidak dapat dikonsumsi.

Nilai tekstur tomat ceri mengalami penurunan selama penyimpanan pada suhu ruang. Penurunan nilai tekstur menandakan adanya penurunan mutu tomat ceri. Perubahan tekstur tomat ceri seiring lama waktu penyimpanan dapat disebabkan oleh tempat penyimpanan dan proses respirasi yang menyebabkan penurunan kadar air [10].

Susut bobot berkaitan oleh adanya proses metabolisme pada saat proses respirasi yang terjadi selama penyimpanan yang menghasilkan gas dan air. Air dan gas tersebut akan mengalami penguapan sehingga tomat akan mengalami penyusutan bobot [11]. Kehilangan air menyebabkan tomat ceri menjadi layu dan mengkerut, sehingga menyebabkan penurunan kualitas tomat ceri. Susut bobot dapat mengindikasikan apa yang terjadi pada parameter lain. Apabila susut bobot meningkat, maka terjadi penurunan mutu tomat ceri secara keseluruhan seperti warna dan tekstur. Hasil penilaian

organoleptis bau dan kenampakan warna tomat ceri yang disimpan pada suhu ruang mengalami penurunan seiring lamanya waktu penyimpanan.

Hasil penelitian parameter fisikawi, kimiawi, dan organoleptis menunjukkan tomat ceri sudah tidak layak konsumsi saat hari ke-8 pada penyimpanan suhu ruang. Pada hari ke-8 tomat ceri sudah tidak layak dikonsumsi dengan nilai % susut bobot sebesar 8,5653% dan nilai pH  $4,377 \pm 0,006$ . Selain itu, nilai tekstur pada hari ke-8 mengalami penurunan hingga  $223 \pm 3,507$  g/3mm, serta hasil pengamatan organoleptis bau dan warna memiliki nilai kurang dari 2 yang menandakan tomat ceri sudah tidak layak dikonsumsi.

## Simpulan dan Saran

Sensor kesegaran membran film *edible* berbasis antosianin bunga sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) dengan membran film *edible* dari campuran kitosan dan pati beras dapat diaplikasikan pada kemasan tomat ceri sebagai indikator kesegaran. Sensor kesegaran membran film *edible* berwarna abu-abu tua pada saat tomat ceri segar, berwarna ungu tua saat masih segar, dan berwarna ungu kemerahan saat sudah busuk atau tidak dapat dikonsumsi. Hubungan antara perubahan warna sensor kesegaran membran film *edible* dan nilai *mean red* dengan penurunan mutu tomat ceri adalah berbanding terbalik. Nilai *mean red* sensor kesegaran membran film *edible* yang diamati menggunakan program *ImageJ* meningkat seiring penurunan mutu tomat ceri.

## Daftar Pustaka

- [1] Tugiyono, H. 1999. *Bertanam Tomat*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [2] Dinarwi. 2011. Pengaruh lama penyimpanan dan jenis pengemas terhadap kadar gula dan keasaman buah tomat (*Lycopersicon esculentum* mill). *Berita Litbang Industri*. 66(1):21–29.
- [3] Viljanen, K., M. Lille, R. Heiniö, dan J. Buchert. 2011. Effect of high-pressure processing on volatile composition and odour of cherry tomato purée. *Food Chemistry*. 129(4):1759–1765.
- [4] Kuswandi, B. 2017. Freshness Sensors for Food Packaging.
- [5] Widiastuti, D. R. 2016. Kajian kemasan pangan aktif dan cerdas.
- [6] Riyanto, B., A. Maddu, dan Yogi Waldingga Hasnedi. 2010. Kemasan Cerdas Pendeteksi Kebusukan Filet Ikan Nila. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 8(2):118-128.
- [7] Bourtoom, T. 2008. Edible film and coating: characteristic and properties. *International Food Research Journal*. 15(3): 237-248.
- [8] Sanchez-ballesta, S. D. P. Æ. M. T. 2008. Anthocyanins : from plant to health. :281–299.

- [9] Nugraheni, M. 2014. *Pewarna Alami: Sumber Dan Aplikasinya Pada Makanan Dan Kesehatan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [10] Syarief, dan Irawati. 1989. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Jakarta : Penerbit Arcan.
- [11] Alexandra, Y. dan Nurlina. 2014. Aplikasi *edible coating* dari pektin jeruk songhi pontianak ( *Citrus nobilis* var *Microcarpa* ) pada penyimpanan buah tomat. *JKK* 3(4):11–20.

