

## Penggunaan Indikator Film Edible dari Antosianin Ubi ungu untuk Monitoring Kesegaran Jamur Tiram Putih

*(Application of Film Edible Indicators of Antosianin from Sweet potato for Monitoring Freshness of White Oyster Mushroom)*

Mita Seftyani, Dwi Koko Pratoko, Bambang Kuswandi  
Fakultas Farmasi Universitas Jember  
Jln. Kalimantan 37, Jember 68121  
e-mail: b\_kuswandi.farmasi@unej.ac.id

### **Abstract**

Agriculture products as foodstuffs are needed by many people. One of the processed agriculture products that people like is white oyster mushroom. This was followed by requirements for the quality of white oyster mushroom products, so the analytical tool was needed to determine the freshness of white oyster mushrooms easily and practically. This study aimed to develop an edible freshness sensor based on sweet potato anthocyanin (*Ipomoea batatas* L.) with an edible membrane mixed between chitosan and corn starch. The edible freshness sensor can be applied to determine the freshness level of white oyster mushrooms with various parameters. The evaluation of the freshness of white oyster mushrooms included shrinkage weight test, pH value, texture value, and sensory evaluation. In determining the value of mean green, the color change of an edible freshness sensor was observed visually and measured using the ImageJ program. The results showed that a change in the color of the freshness sensor is dark purple when the white oyster mushroom is fresh, light purple when the white oyster mushroom is still fresh, and green when the white oyster mushroom is no longer fresh. The value of mean green from the edible freshness sensor increase with decreasing the freshness level of white oyster mushroom.

**Keywords:** Anthocyanin, film edible membrane, freshness sensor, white oyster mushroom

### **Abstrak**

Produk pertanian merupakan bahan pangan yang banyak diminati oleh masyarakat. Salah satu hasil produk pertanian yang disukai masyarakat adalah jamur tiram putih. Hal tersebut diikuti dengan tuntutan kualitas mutu produk jamur tiram putih, sehingga dibutuhkan suatu alat analisa yang dapat menganalisis kesegaran jamur tiram putih secara mudah dan praktis. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sensor kesegaran *edible* berbasis indikator antosianin dari ekstrak ubi ungu (*Ipomoea batatas* L) dengan membran film *edible* dari campuran kitosan dan pati jagung. Sensor kesegaran *edible* tersebut dapat diaplikasikan sebagai sensor kesegaran dan mengetahui tingkat kesegaran jamur tiram putih dengan berbagai parameter. Dilakukan uji parameter kesegaran jamur tiram putih 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 green*. Hasil menunjukkan perubahan warna sensor kesegaran yaitu ungu tua saat jamur tiram putih dalam keadaan segar, ungu muda saat jamur tiram putih masih segar dan hijau ketika jamur tiram putih sudah tidak lagi segar. Nilai *mean green* dari sensor kesegaran *edible* meningkat seiring dengan penurunan tingkat kesegaran jamur tiram putih.

**Kata Kunci:** Antosianin, membran film *edible*, sensor kesegaran, jamur tiram putih

## Pendahuluan

Jamur tiram putih merupakan salah satu produk hasil pertanian yang diminati masyarakat dan banyak ditemukan di pasaran. Seperti produk hasil pertanian lainnya, jamur tiram putih merupakan produk hasil pertanian yang mudah mengalami kerusakan dan memiliki waktu simpan yang pendek. Saat ini penilaian penurunan kualitas jamur tiram putih masih menggunakan cara-cara sensori, seperti melihat penampilan dan warna jamur, mencium aroma, dan meraba tekstur jamur. Jamur tiram putih mengalami kerusakan akibat adanya proses metabolisme yang menghasilkan gas amonia yang menyebabkan peningkatan pH, dimana senyawa tersebut dapat digunakan untuk mengetahui kesegaran jamur tiramputih [1].

Beberapa tahun terakhir banyak penelitian yang menggunakan indikator kolorimetrik untuk mendeteksi kesegaran produk hasil pertanian, seperti penelitian yang dilakukan Kuswandi yaitu mendeteksi kesegaran buah menggunakan *bromcresol purple* dan *methyl red* [2], namun penggunaan pewarna-pewarna kimia tersebut sudah banyak dihindari karena memiliki potensi dan efek berbahaya bagi manusia yang bersifat karsinogenik dan mutagenik [3]. Pigmen pewarna alami dapat digunakan sebagai alternatif untuk indikator kolorimetri yang dinilai lebih aman tidak toksik, mudah dipreparasi, dan ekonomis jika dibandingkan dengan pewarna kemosintesis [4] dan [5]. Salah satu pewarna alami yang dapat digunakan sebagai indikator kolorimetrik adalah antosianin, antosianin merupakan pigmen alami, tidak beracun, larut air dan mudah diekstraksi [5]. Ubi ungu (*Ipomoea batatas* L.) merupakan salah satu tanaman berwarna yang mengandung senyawa antosianin yang dapat digunakan sebagai indikator kolorimetrik. Pada pH rendah antosianin ubi ungu berwarna merah dan berwarna hijau sampai kuning pada pH tinggi, sehingga berpotensi untuk digunakan sebagai indikator kolorimetri untuk sensor kesegaran.

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 jagung sebagai tempat indikator menjadi pilihan karena membran film *edible* tersebut terbuat dari bahan alam yang aman dan dapat dikonsumsi [6].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah sensor kesegaran *edible* dapat diaplikasikan sebagai indikator kesegaran jamur tiram putih, dilakukan berbagai uji parameter tingkat kesegaran jamur tiram putih, serta hubungan antara perubahan warna sensor tersebut dengan berbagai parameter tingkat kesegaran jamur tiram putih.

Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberi informasi tentang tingkat kesegaran jamur tiram putih 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 ubi ungu (*Ipomoea batatas* L.) yang dibeli di "pasar tanjung" Jember, jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P.Kumm) yang dibeli di "pasar tanjung" Jember, kitosan, pati jagung, etanol 96%, aquadestilata, asam asetat 1%, sorbitol, gliserol dan Polivinil Alkohol (PVA).

### Pembuatan Ekstrak Ubi Ungu

Ubi Ungu dikupas, dipotong-potong kemudian diblender. Selanjutnya ubi ungu dimaserasi dengan pelarut etanol 96%, perbandingan ubi ungu dengan etanol 96% adalah 1:4, yang artinya untuk 1 gram ubi ungu ditambahkan 4 ml etanol 96%. Pada penelitian ini ekstrak yang dibuat adalah sebanyak 400 ml, yang artinya 100 gram ubi ungu dimaserasi dengan 400 ml etanol 96% selama 30 jam [7]. Ekstrak ubi ungu yang digunakan ditentukan kadar antosianin totalnya. Penentuan kadar antosianin total dilakukan dengan metode perbedaan pH (*pH differential*).

### Pembuatan Membran Film *Edible*

Kitosan sebanyak 3 gram dicampur dengan 50 ml asam asetat 1% dalam beaker gelas dan dipanaskan pada suhu  $\pm 80^{\circ}\text{C}$  selama 30 menit. Pati jagung sebanyak 7 gram dicampur dengan 100 ml aquades dalam beaker gelas sambil diaduk dengan pengaduk magnetik selama 22 menit pada suhu  $\pm 80^{\circ}\text{C}$ . Mencampurkan gel kitosan dan pati jagung, kemudian ditambahkan sorbitol dan gliserol sebanyak 1 ml. Hasil yang diperoleh kemudian diaduk menggunakan pengaduk magnetik selama 1 jam. Hasil campuran dituangkan pada permukaan plat kaca yang telah dibersihkan. Selanjutnya di keringkan dengan oven pada suhu  $80^{\circ}\text{C}$  selama 6 jam. Setelah kering lapisan film didinginkan sampai mencapai suhu kamar [8].

### Fabrikasi Sensor Kesegaran Membran Film *Edible*

Fabrikasi sensor kesegaran membran film *edible* dilakukan menggunakan membran dari campuran kitosan dan pati jagung, yang dipotong berbentuk lingkaran dengan diameter 5 mm.

Pengimobilisasian dilakukan menggunakan teknik entrapmen pada PVA 1% dan teknik adsorpsi pada ekstrak ubi ungu 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 ubi ungu 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 jamur tiram putih 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 green*. Pengambilan gambar dilakukan menggunakan *scanner*.

**Uji Tekstur**

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

**Persentase (%) Susut Bobot**

Pengukuran susut bobot dari jamur tiram putih dilakukan pada pengamatan hari ke 0 (b0) dan setiap pengamatan (bt) yang dilakukan setiap hari dengan menggunakan timbangan analitik.

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

Keterangan :

b0 = berat awal  
jamur bt = berat akhir jamur

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

**Uji pH**

Sebanyak 1 gram sampel dihancurkan dan dilarutkan dalam 20 mL aquades 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 jamur tiram putih nilainya akan semakin tinggi, nilai yang diberikan berkisar 3-1.

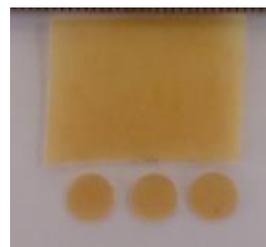
**Hasil**

**Pembuatan Ekstrak Ubi Ungu**

Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh rata-rata konsentrasi antosianin total ekuivalen sianidin-3- glikosida dari ekstrak ubi ungu yang digunakan sebesar 35,07 mg/L.

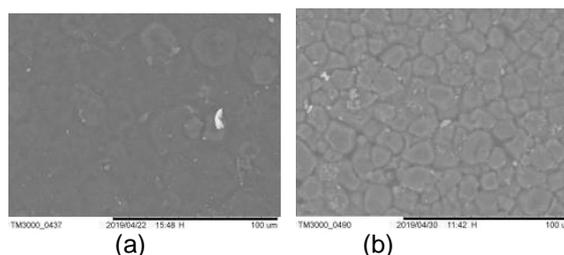
**Pembuatan Membran Film Edible**

Membran kering yang dihasilkan memiliki ketebalan 0,27 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

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

#### Fabrikasi Sensor Kesegaran Membran Film Edible

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



**Gambar 4.** Membran film *edible* yang telah diimmobilisasi

#### Perubahan Warna Sensor Kesegaran

Hari	0	1	2	3	4	5
Warna sensor						

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

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

**Tabel 1.** Nilai *mean green* penyimpanan suhu ruang

Hari	<i>Mean green</i> ±SD
0	97,710±0,573
1	102,669±0,365
2	113,492±0,991
3	119,933±2,633
4	128,999±1,580
5	132,154±2,304

#### 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	<i>Mean</i> ±SD (g/3mm)
0	45±3,962
1	33±3,194
2	24±2,881
3	20±2,302
4	17±2,236
5	10±2,966

#### Persentase (%) Susut Bobot

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

**Tabel 3.** Hasil % susut bobot

Hari	% Susut bobot
1	1,000 7
2	3,629 1
3	8,245 9
4	13,5371
5	18,8761

#### Uji Nilai pH

Nilai pH jamur tiram putih ditentukan menggunakan pH meter. Hasil pengamatan pH dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Hasil uji pH

Hari	Nilai pH±SD
0	5,34±0,009
1	6,35±0,007
2	6,61±0,048
3	6,85±0,034
4	7,18±0,060
5	7,84±0,020

#### Uji Organoleptis

Uji organoleptis jamur tiram putih 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	Organoleptis warna±SD	Organoleptis bau±SD
0	3,000±0,000	3,000±0,000
1	2,300±0,483	2,500±0,527
2	2,000±0,000	2,200±0,422
3	1,300±0,483	1,200±0,422
4	1,000±0,000	1,000±0,000
5	1,000±0,000	1,000±0,000

## Pembahasan

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

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

Susut bobot berkaitan dengan proses respirasi yang menyebabkan jamur tiram putih mengalami penurunan kadar air. Kehilangan air menyebabkan jamur tiram putih menjadi layu dan mengkerut, sehingga menyebabkan penurunan kualitas jamur tiram putih. Susut bobot dapat mengindikasikan apa yang terjadi pada parameter lain. Apabila susut bobot meningkat, maka terjadi penurunan mutu jamur tiram putih secara keseluruhan seperti warna dan tekstur [1]. Hasil penilaian organoleptis bau dan kenampakan warna jamur tiram putih yang disimpan pada suhu ruang mengalami penurunan seiring lamanya waktu penyimpanan.

Hasil penelitian parameter fisikawi, kimiawi, dan organoleptis menunjukkan jamur tiram putih sudah tidak layak konsumsi saat hari ke-3 pada penyimpanan suhu ruang. Pada hari ke-3 jamur tiram putih sudah tidak layak dikonsumsi dengan nilai % susut bobot sebesar 8,2459% dan nilai pH  $6,85 \pm 0,034$ . Selain itu, nilai tekstur pada hari ke-3 mengalami penurunan hingga  $20 \pm 2,302 \text{ g/3mm}$ , serta hasil pengamatan organoleptis bau dan warna memiliki nilai kurang dari

2 yang menandakan jamur tiram putih sudah tidak layak dikonsumsi.

## Simpulan dan Saran

Sensor kesegaran membran film *edible* berbasis antosianin ubi ungu (*Ipomoea batatas* L.) dengan membran film *edible* dari campuran kitosan dan pati jagung dapat diaplikasikan pada kemasan jamur tiram putih sebagai indikator kesegaran. Sensor kesegaran membran film *edible* berwarna ungu tua pada saat jamur tiram

putih segar, berwarna ungu muda saat masih segar, dan berwarna hijau saat sudah busuk atau tidak dapat dikonsumsi. Hubungan antara perubahan warna sensor kesegaran membran film *edible* dan nilai *mean green* dengan penurunan mutu jamur tiram putih adalah berbanding terbalik. Nilai *mean green* sensor kesegaran membran film *edible* yang diamati menggunakan program *ImageJ* meningkat seiring penurunan mutu jamur tiram putih.

## Daftar Pustaka

- [1] Arianto DP, Supriyanto, Muharrani LK. 2013. Karakteristik jamur tiram (*pleurotus ostreatus*) selama penyimpanan dalam kemasan plastik polypropilen (pp). *Agrointek*. 7(2): 2.
- [2] Kuswandi B. 2017. Freshness Sensors for Food Packaging.
- [3] Srivastava S, Sinha R, Roy D, Toxicological effects of malachite green. *Aquatic Toxicology*. 66: 319-329.
- [4] Zhang X, Lu S, Chen X, A visual pH sensing film using natural dyes from *Bauhinia blakeana* Dunn, *Sensors Actuators, B Chem.*, vol. 198, pp. 268–273, 2014.
- [5] Choi I, Lee JY, Lacroix M, Han J, Intelligent pH indicator film composed of agar/potato starch and anthocyanin extracts from purple sweet potato, *Food Chem.*, vol. 218, pp. 122–128, 2017.
- [6] Bourtoom T. 2008. Edible film and coating: characteristic and properties. *International Food Research Journal*. 15(3): 237-248.
- [7] Armanzah RS, Hendrawati TY. 2016. Pengaruh waktu maserasi zat antosianin sebagai pewarna alami dari ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L. Poir). *Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2016*. 8 November 2016.
- [8] Murni S, Pawignyo WH, Widyawati D, Sari N. 2013. Pembuatan edible film dari tepung jagung (*Zea Mays* L.) dan kitosan. *Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*. 5 Maret 2013: 2.
- [9] Syarief, Irawati. 1989. Teknologi Penyimpanan Pangan. Jakarta : Penerbit Arcan.
- [10] Handayani R. 2008. *Pengemasan Atmosfer termodifikasi Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus)* [Skripsi] Departemen Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.