

## **PENGOLAHAN LIMBAH KULIT KEDELAI MENJADI EDIBLE FILM SEBAGAI PEMBUNGKUS BUAH**

**Astikhatul Mufaidah, Ryanta Meylinda Savira, Febrian Farda Hasdiskiyah,  
Almirah Ivah Eldina, S.Si., M.Stat.**

Institut Teknologi Telkom Surabaya

### **Abstrak**

Buah pada umumnya sangat sensitif dan mudah mengalami pembusukan karena faktor lingkungan, kimia, biokimia, dan mikrobiologi. Pembusukan tersebut dapat dipercepat dengan adanya oksigen, air, cahaya, dan temperature. Hal ini dapat dicegah dengan melakukan pengemasan yang tepat untuk memperpanjang umur simpan pada buah. Bahan pengemas dari plastik dinilai dapat memberikan perlindungan yang baik dalam pengawetan akan tetapi penggunaan material sintetis tersebut berdampak pada pencemaran lingkungan. Sebelumnya, banyak dalam penelitian *edible film* yang berbahan dari pati umbi-umbi an seperti pati tapioka, singkong, jagung, sagu, dan sukun. Kini kami memberikan *alternatif* bahan pengemas dari kulit ari kedelai yang tidak berdampak pada pencemaran lingkungan karena menggunakan bahan yang dapat diperbarui dan harganya murah, dibandingkan dengan penggunaan plastik. Penggunaan pengemas *edible* dari olahan kulit kedelai dengan penambahan bahan antimikroba merupakan *alternatif* yang baik untuk meningkatkan daya tahan dan kualitas bahan selama penyimpanan. Tidak hanya itu, dengan penambahan bahan antimikroba pada edible film tersebut akan berpengaruh juga pada karakteristik fisik dan masa simpan buah. Metode pada penelitian ini adalah jenis empirik dimana dalam metode ini perlu melakukan percobaan berulang - ulang untuk mencapai hasil yang maksimal.

***Kata kunci:*** buah, *edible film*, kemasan, kulit kedelai

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Produksi kedelai di Indonesia terbilang sangat tinggi termasuk juga konsumsien olahan dari kedelai tersebut, mengingat masyarakat Indonesia sangat gemar mengkonsumsi hasil olahan kedelai berupa tahu dan tempe dikarenakan harganya yang terjangkau dan keberadaanya yang mudah ditemukan dimana saja. Dalam proses pengolahan suatu industri tidak hanya menghasilkan produk utama saja, tetapi juga menghasilkan limbah yang kemungkinan juga dapat dimanfaatkan agar tidak mencemari lingkungan. Salah satunya adalah limbah padat dari proses pengolahan tempe dan tahu. Limbah padat yang dihasilkan dari proses pengolahan tempe dan tahu ini berupa kulit ari. Limbah padat ini sebenarnya bisa ditangani, biasanya dimanfaatkan untuk pakan ternak seperti kambing dan sapi. Kulit ari kedelai berpotensi digunakan sebagai bahan campuran pada produk pangan (Nelwida, 2011). Namun, jika limbah padat ini digunakan untuk ternak saja maka tidak akan meningkatkan nilai ekonomis dari limbah padat itu sendiri. Oleh sebab itu, perlu adanya suatu pengembangan produk lebih lanjut agar limbah padat tersebut memiliki kualitas dan kuantitas yang jauh lebih baik dari sebelumnya (Istiansari, 2014). Salah satu pemanfaatan produk olahan untuk pengembangan kuliit ari kedelai dapat digunakan sebagai bahan pembuatan *edible film*. *Edible film* pada saat ini marak digunakan sebagai *alternatif* pengemas yang dinilai lebih ramah lingkungan dan dapat didaur ulang dibandingkan dengan penggunaan plastik.

*Edible film* adalah lapisan tipis dan kontinu yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan, dibentuk di atas komponen makanan atau diletakkan diantara komponen makanan yang berfungsi sebagai penghambat terhadap transfer massa (misalnya kelembaban, oksigen, lipida, zat terlarut). Merupakan salah satu kemasan *alternatif* untuk mengurangi penggunaan kemasan plastik sintetik (*nonbiodegradable*) yang saat ini masih dominan. Selama ini penelitian tentang *edible film* berbasis pektin bersumber dari cranberry (Lee S 2006), NA (Maftoonazad 2006), anacardium occidentale (Maria 2008), pala (Layuk 2011), citrus (Riswanto 2011). Buah-buahan memiliki sifat mudah rusak yang menyebabkan umur buah sangat singkat dan mengalami penurunan kualitas dari warna, rasa, aroma dan tekstur. Penurunan kualitas ini disebabkan oleh faktor lingkungan, kimia, biokimia, dan mikrobiologi yang berlangsung pada buah selama masa simpan. Faktor yang sering terjadi ialah faktor lingkungan contohnya oksigen dan mikrobiologi, dengan ini buah akan mengalami pembusukan secara cepat jika tidak ada tindakan untuk mencegahnya. Upaya untuk mempertahankan kualitas buah dapat dilakukan antara lain dengan memanfaatkan teknologi kemasan *edible packaging*, yaitu suatu pengemas dapat

dimakan yang dapat mencegah difusi gas oksigen, karbondioksida, uap air dan komponen flavor, sehingga mampu menciptakan kondisi atmosfer internal yang sesuai dengan kebutuhan produk yang dikemas. Ada 2 jenis *edible packaging*, yaitu yang berbentuk sebagai lapisan (*edible coating*) dan lembaran (*edible film*) (Krochta 1992).

### **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pengaruh pengemasan dengan *edible film* berbasis pati kulit kedelai terhadap buah?
2. Apakah proses pembuatan *edible film* dari kulit kedelai dapat mencapai hasil dengan kualitas yang maksimal?
3. Apakah *edible film* yang dihasilkan dapat dijadikan kemasan yang layak digunakan?

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui pengaruh kemasan berupa *edible film* berbasis pati sebagai pengemas.
2. Mengetahui hasil maksimal dalam proses pembuatan *edible film* dari kulit kedelai.
3. Memberi informasi bahwa kulit kedelai dapat ditingkatkan nilai ekonomisnya selain untuk pakan ternak.

### **D. Manfaat Penelitian**

4. Menemukan manfaat kulit kedelai sebagai solusi mengurangi pencemaran lingkungan.
5. Menemukan *alternatif* baru dari pengemasan buah dengan menggunakan ediblefilm.
6. Sebagai informasi bagi masyarakat luas bahwa kulit kedelai tidak hanya bermanfaat untuk pakan ternak namun bisa diolah menjadi pengemas buah.

### **E. Hipotesis**

Penggunaan *edible film* berbasis pati kulit kedelai membantu masyarakat dalam meningkatkan nilai ekonomis dari kulit kedelai dan menggantikan penggunaan kemasan berbahan plastik yang sukar didaur ulang sebagai pengemas.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Penelitian ini menggunakan 2 tahapan yakni pembuatan pati kulit kedelai dan pembuatan *edible film* dengan menambahkan bahan antimikroba. Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui perlakuan seperti apa yang mendominasi *edible film* agar mencapai hasil yang maksimal. *Edible film* adalah bahan pengemas organik yang terbuat dari senyawa hidrokoloid dan lemak, atau kombinasi keduanya. Senyawa hidrokoloid yang dapat digunakan adalah protein dan karbohidrat, sedangkan lemak yang dapat digunakan adalah lilin/wax, gliserol dan asam lemak. Pati sebagai senyawa hidrokoloid, merupakan polimer yang secara alamiah terbentuk dalam berbagai sumber botani/ nabati seperti gandum, jagung, kentang, dan tapioka. Pati sebagai sumber alam yang dapat diperbarui tersedia secara luas dan mudah mendapatkannya (Fama dkk., 2005).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Alat dan Bahan**

Bahan utama yang digunakan untuk penelitian ini adalah pati kulit ari kedelai yang diperoleh dari industri rumah tangga pembuatan tempe di Kavling Ketegan Blok E-14, Tanggulangin, Sidoarjo. Bahan-bahan kimia untuk proses dan analisis adalah kalium sorbat, asam asetat, gliserol, aquades. Peralatan yang dipakai adalah mesin penghalus Beaterbar miller Maksindo FCT-Z300, mesh ukuran 80, beaker glass, magnetic stirrer, plat plastik, oven, loyang, homogenizer.

##### **1. Pembuatan Pati Kulit Kedelai**

Langkah pertama yaitu melakukan pembersihan kulit kedelai lalu penjemuran selama 24 jam. Selanjutnya, dihaluskan dengan mesin penghalus yaitu Beaterbar miller Maksindo FCT- Z300 selama 2 menit, Jika sudah maka tepung pati kulit kedelai diayak diatas loyang menggunakan mesh ukuran 80 hingga menghasilkan tepung pati kulit kedelai yang betekstur halus.

##### **2. Pembuatan Edible Film**

Pembuatan *edible film* dimulai dengan menyiapkan bahan-bahan. Bahan bahan yang digunakan yaitu tepung pati kulit kedelai yang telah ditimbang sebanyak 10 gram, lalu dimasukkan kedalam gelas ukur (beaker glass) dengan dicampur aquades sebanyak 100 ml, plasticizer gliserol (0,4% v/b tepung pati kulit kedelai) dan kalium sorbat (jumlah sesuai perlakuan). Kemudian pencampuran bahan bahan, lalu di homogenizer dengan

kecepatan 8000 rpm selama 5 menit. Selanjutnya pemanasan dan pengadukan menggunakan magnetic stirrer dengan suhu 250°C kecepatan 6 rpm hingga larutan mencapai suhu 85°C. Lalu mempertahankan suhu selama 5 menit agar sifat gelatinisasinya terjaga.

Larutan *edible* yang diperoleh dituang dalam plat plastik, selanjutnya dilakukan pengeringan dengan oven pada suhu 50°C selama 18 -24 jam. Pengeringan dihentikan setelah film mudah lepas dari plat. Setelah kering, plat beserta film didinginkan pada suhu ruang selama 15 menit. Film kemudian dilepas dari plat plastik dan selanjutnya dianalisis sifat fisik, mekanik dan barrier nya. Parameter yang diamati meliputi kuat tarik, persen pemanjangan, ketebalan, laju transmisi uap air, kelarutan dalam air, transparansi, dan penampakan permukaan film.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Pengukuran Ketebalan**

Ketebalan edible film diukur dengan metode yang telah dilakukan pada penelitian Ningsih (2015), dengan cara mengukur kelima tempat permukaan edible film menggunakan mikrometer skrup (model MDC-25M, Mitutoyo, MFG, Japan) dengan ketelitian 0,001 mm. Edible film yang telah diukur pada lima tempat yang berbeda, lalu hasilnya dirata-ratakan dan dinyatakan dengan satuan mm.

##### **1. Pengukuran Water Vapor Transmission Rate**

Pengujian water vapor transmission rate dimulai dari memotong edible film berbentuk lingkaran yang disesuaikan dengan mulut cawan yang akan digunakan. Cawan gelas diberi aquadest sebanyak  $\pm 50$  ml, lalu menutup cawan menggunakan edible film tersebut menggunakan bantuan wax dan karet sebagai perekat. Menimbang berat awalnya dan menyimpan pada RH chamber terkontrol (kelembaban  $\pm 55\%$ ). Setiap setengah jam (selama 6 jam) cawan dikeluarkan untuk ditimbang. Nilai water vapor transmission rate dinyatakan dalam  $\text{g/m}^2/\text{jam}$  dan dihitung menggunakan persamaan menurut Sukkunta (2005):

$$\text{WVTR} = (G/t) / A$$

Keterangan:

G/t : Selisih pertambahan berat air yang diserap oleh edible film(g/jam)

A : Luas Area Edible film ( $\text{m}^2$ )

## 2. Pengukuran Tensile Strength

Pengujian tensile strength dilakukan dengan memotong sampel edible film dengan ukuran 15 cm x 1 cm kemudian edible film dijepit  $\pm 5$  cm dikedua sisi panjangnya lalu di uji dengan menggunakan alat texture analyzer (TA Plus – Lloyd Instruments). Tensile strength dihitung dengan persamaan:

$$\text{Tensile Strength} = F \text{ maksimum} / A$$

Keterangan:

F maksimum : Gaya maksimum (N)

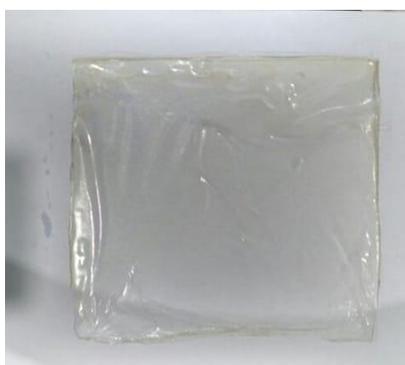
A : Luas Area Edible film (mm<sup>2</sup>)

## 3. Pengukuran Persentase Pemanjangan

Pengujian persentase pemanjangan dilakukan dengan memotong sampel *edible film* dengan ukuran 15 cm x 1 cm kemudian edible film dijepit  $\pm 5$  cm dikedua sisi panjangnya lalu di uji dengan menggunakan alat texture analyzer (TA Plus – Lloyd Instruments). Persentase pemanjangan dihitung dengan persamaan :

$$E = 100\% \times (d_{\text{after}} - d_{\text{before}}) / d_{\text{after}}$$

Keterangan : d : jarak antara penjempit pemegang sampel menjelang (before) atauesudah (after) sampel ditarik hingga putus.



Gambar 4.1. Edible Film (Sumber : news.unair.ac.id)

## 4. Ketebalan

Penambahan kalium sorbat terhadap perlakuan pati kulit kedelai menunjukkan tidak terjadinya interaksi diantara keduanya. Namun, ketebalan edible film dapat meningkat dengan bertambahnya konsentrasi pati kulit kedelai. Carneiro-da-Cunha dkk. (2009) melaporkan bahwa konsentrasi pati Policaju yang meningkat, menyebabkan kadar padatan dalam film meningkat, akibatnya ketebalan *edible film* meningkat. Hasil yang serupa juga dilaporkan Petersson dan Stading (2005) bahwa rasio pati kentang:monogliserida yang semakin meningkat dapat

menghasilkan ketebalan edible film yang meningkat.

#### 5. Water Vapor Transmission Rate (Laju Transmisi Uap Air)

Laju transmisi uap air *edible film* dapat meningkat dengan bertambahnya konsentrasi pati, hal ini dikarenakan pati tergolong dalam senyawa hidrokoloid. *Edible film* yang mempunyai komposisi hidrokoloid kurang dapat menahan transmisi uap air karena bersifat hidrophilik, akan tetapi film tersebut dapat mengatur migrasi penguapan air dan merupakan barrier yang baik terhadap oksigen, karbondioksida, dan lipid.

#### 6. Tensile Strength (Kuat Tarik)

Penambahan gliserol pada *edible film* berpengaruh nyata terhadap *tensile strength* (kuat tarik). Semakin tinggi konsentrasi penambahan gliserol maka semakin menurun nilai kuat tarik *edible*, Penelitian David R Coffin dan Marshall L Fishman (1994), bahwa penambahan gliserol pada *edible film* dapat menurunkan kuat tariknya.

#### 7. Persentase Pemanjangan (*Elongasi*)

Pada persentase pemanjangan *edible* penambahan gliserol dengan konsentrasi tinggi akan membuat *elongasi* yang tinggi juga, *edible film* yang dihasilkan akan semakin fleksibel. Penelitian David dan Marshall (1994) bahwa penambahan gliserol dapat meningkatkan *elongasi* pada *edible film*. Standar yang harus dimiliki oleh *edible film* agar dapat mengemas bahan pangan dengan baik di antaranya adalah memiliki besaran kuat tarik antara 10 hingga 100 MPadan mempunyai persen pemanjangan 10 - 50% (Krochta dan Johnston 1997).

## **BAB V** **PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

*Edible film* ini digunakan sebagai pengemas pada buah. Buah yang dapat dikemas dengan *edible* ini yang mempunyai sifat fisik luar rata/halus seperti jeruk, apel, sawo, kiwi, dan lain-lain. Namun, perlu dilakukan pengupasan pada buah yang memiliki sifat fisik kasarseperti durian, nangka, buah naga, dan lain-lain. Sehingga, diperlukan takaran konsentrasi yang sesuai mulai dari bahan utama dan bahan kimia dalam pembuatan *edible film* untuk memperoleh nilai *tensile strength* dan persentase pemanjangan *edible film* yang tinggi. Penambahan Gliserol berpengaruh nyata dalam menurunkan nilai kuat tarik dan menaikkan nilai *elongasi edible film*. Perlakuan dengan penambahan konsentrasi gliserol 20% memiliki standar kemasan *edible film* yang dapat mengemas bahan pangan dengan baik dan fleksibel.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Carneiro-da-Cunha, M.G., Cerqueira, M.A., Souza, B.W.S., Souza, M.P., Teixeira, J.A. dan Vicente, A.A. (2009). Physical properties of edible coatings and films made with a polysaccharide from *Anacardium occidentale* L. *Journal of Food Engineering* 95: 379-385.
- [2] Coffine D & Fishman M. 1994. Physical and mechanical properties of highly plasticized pectin/starch films. *Journal of Applied Polymer Science* 54:1311-1320.
- [3] Fama, L., Rojas, A.M., Goyanes, S. dan Gerschenson, L. (2005). Mechanical properties of tapioca-starch edible films containing sorbates. *LWT* 38: 631- 639.
- [4] Istiansari, A., 2014. *Limbah Padat Kulit Ari Kedelai Pakan Unggas Ayam Boiler*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- [5] Krochta and D, M, Johnston. 1997. Edible and Biodegradable Polymers Film: Changes & Opportunities. *Food Technology* 51.
- [6] Krochta, J.M. 1992. Control of mass transfer in food with edible coatings and film. In : Singh, R.P. and M.A. Wirakartakusumah (Eds) : *Advances in Food Engineering*. CRC Press : Boca Raton, F.L. pp. 517-538.
- [7] Maftoonazad N, Hosahallis R, Michele M. 2006. Evaluation Of Factors Affecting Barrier, Mechanical And Optical Properties Of Pectin-Based Films Using Response Surface Methodology. *Journal of Food Process Engineering* 30 (2006) 539–563.
- [8] Maria TM. 2008. The Effect of The Degree of Hydrolysis of the PVA and the Plasticizer Concentration on the Color, Opacity, and Thermal and Mechanical Properties of Films Based on PVA and Gelatin Blends. *Journal of Food Engineering* 87:191- 199.
- [9] Nelwida, 2011. Pengaruh Pemberian Kulit Ari Kedelai Hasil Fermentasi dengan *Aspergillus niger* dalam Ransum terhadap Bobot Ayam Pedaging. *Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan* (14): 23-29.
- [10] Ningsih, S., H. 2015. Pengaruh Plasticizer Gliserol Terhadap Karakteristik Edible Film Campuran Whey dan Agar. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin, Makassar. (Skripsi).
- [11] Petersson, M. dan Stading, M. (2005). Water vapour permeability and mechanical properties of mixed starch-monoglyceride films and effect of film forming conditions. *Food Hydrocolloids* 19: 123-132.
- [12] Sukkunta, S. 2005. *Physical and Mechanical Properties of Chitosan-Gelatin Based Film*. Department Technology of Environmental Management. Faculty of Graduate Studies.