

## Sifat *Barrier* Film Layak Makan Berbasis Isolat Protein Sebagai Produk Kemasan

Rina Mirdayanti<sup>1</sup>, Sari Wardani<sup>2</sup>, Amalia Effendy<sup>3</sup>

<sup>1</sup>) Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Abulyatama, Jl. Blang Bintang Lama Km 8,5 Lampoh Keude Aceh Besar, email: rinamirdani\_fisika@abulyatama.ac.id

<sup>2</sup>) Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Abulyatama, Jl. Blang Bintang Lama Km 8,5 Lampoh Keude Aceh Besar, email: sariwardani\_peternakan@abulyatama.ac.id

<sup>3</sup>) Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Abulyatama, Jl. Blang Bintang Lama Km 8,5 Lampoh Keude Aceh Besar, email: amalia\_sipil@abulyatama.ac.id

**Abstract:** *One important factor in packaging products is its resistance to water, air and gas. So food is not easily degraded with oxygen which can cause damage. So far, plastic food packaging from conventional plastic has good water vapor permeability, but if it interacts with food for too long it will cause contamination of the plastic constituent substances into food so it is not good for health. This study aims to analyze the properties of barrier edible films with protein isolates. Samples were analyzed to determine the nature of water vapor resistance to film by comparing solutions without using protein isolates and by using protein isolates. Centrifugation of protein extraction and water vapor transmission tests were carried out by the saucer method. The results showed the value of the water vapor transmission rate showed a very significant comparison, the films using water vapor transmission protein isolates were 0.00176 gr / m<sup>2</sup> / day smaller than the films without using protein isolates at 0.00864 / m<sup>2</sup> / day .*

**Keywords :** *Edible film, Barrier, Isolate protein*

**Abstrak:** Salah satu faktor penting dalam produk kemasan adalah memiliki sifat ketahanan terhadap uap air, udara dan gas. Sehingga makanan tidak mudah terdegradasi dengan oksigen yang dapat menyebabkan kerusakan. Selama ini plastik kemasan makanan dari plastik konvensional memiliki permeabilitas uap air yang baik, akan tetapi bila terlalu lama berinteraksi dengan makanan akan menyebabkan kontaminasi zat-zat penyusun plastik ke dalam makanan sehingga tidak baik bagi kesehatan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sifat *barrier edible film* berpenguat isolat protein. Sampel dianalisis untuk mengetahui sifat ketahanan uap air terhadap film dengan membandingkan larutan tanpa menggunakan isolat protein dan dengan menggunakan isolat protein. Proses ekstraksi protein secara sentrifugasi serta uji transmisi uap air dilakukan dengan metode cawan. Hasil penelitian menunjukkan Pada nilai laju transmisi uap air menunjukkan perbandingan yang sangat signifikan, pada film yang menggunakan isolat protein transmisi uap air sebesar 0,00176 gr/m<sup>2</sup>/hari lebih kecil dari pada film tanpa menggunakan isolat protein sebesar 0,00864/m<sup>2</sup>/hari.

**Kata kunci :** *Edible film, barrier, isolat protein*

Penggunaan plastik konvensional menghasilkan jumlah limbah terbesar yang harus ditangani secara benar. Salah satunya plastik kemasan makanan yang diperoleh dari pengemas makanan ringan yang dimakan sehari-hari. Plastik kemasan makanan yang sering dijumpai adalah yang terbuat dari produk polimer sintesis yang terbuat dari bahan-bahan petrokimia yang merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui (Mirdayanti, Wirjosentono, & Marlianto, 2018).

*Edible film* aktif merupakan salah satu teknologi nontermal yang dapat memberikan jaminan kualitas produk pangan yang dikemas. *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 (Pertanian et al., 2014).

*Edible film* sebagai bahan pengemas menjadi salah satu alternatif yang bisa dikembangkan, dan penelitian tentang *edible film* telah banyak dilakukan. Akan tetapi *edible film* yang memiliki sifat tahan terhadap uap air perlu terus dikembangkan, dengan demikian penelitian tentang sifat barrier *edible film* yang berpenguat isolat protein perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sifat *barrier edible film* berpenguat isolat protein sebagai bahan pengemas makanan.

## KAJIAN PUSTAKA

Plastik merupakan bahan kemasan yang banyak digunakan masyarakat karena ringan, transparan, dapat mengikuti bentuk produk yang dikemas, kuat, ringan, dan harga relatif murah. Namun dewasa ini sampah kemasan plastik tersebut sudah menjadi salah satu sumber pencemaran lingkungan yang cukup serius, terutama karena sampah plastik pada dasarnya sulit hancur oleh perombakan mikroorganisme. Disamping itu, penghancuran sampah plastik dengan pembakaran dinilai kurang tepat karena dapat menimbulkan pencemaran udara dan menghasilkan residu yang cukup berbahaya bagi kesehatan

makhluk hidup (Supeni & Irawan, 2014).

### **Isolat Protein Kedelai**

Isolat protein kedelai merupakan produk dari protein bebas lemak, berlemak rendah yang diolah sedemikian rupa sehingga kandungan proteinnya utuh. Isolat protein kedelai merupakan bentuk protein kedelai yang paling murni, karena kadar protein pada isolat minimum 95 % dalam berat kering. Produk ini hampir bebas dari karbohidrat, serat dan lemak sehingga sifat fungsionalnya jauh lebih baik dibandingkan dengan konsentrat dan tepung kedelai (Mirdayanti, Effendy, & 2019., n.d.)

### **Edible Film**

*Edible film* didefinisikan sebagai lapisan tipis yang melapisi bahan pangan dan aman untuk dikonsumsi. Dalam proses ini bahan pelapis dapat langsung diaplikasikan langsung pada makanan atau di bentuk sebagai film yang digunakan untuk membungkus makanan tanpa merubah bahan dan metode pembuatannya (Mawaddah & Yusi Anisatul, 2018).

### **Permeabilitas Terhadap Uap Air (Water Vapour Permeability)**

Permeabilitas uap air merupakan jumlah uap air yang hilang per satuan waktu dibagi dengan luas area film. Oleh karena itu salah satu fungsi *edible film* adalah untuk menahan migrasi uap air maka permeabilitasnya terhadap uap air harus serendah mungkin (Gontard, Guilbert, & Cuq, 1993). Laju transmisi uap air adalah jumlah uap air yang dapat melalui bahan pengemas dan merupakan salah satu faktor penting dalam pengemasan produk pangan karena berhubungan erat dengan umur simpan produk. Daya tembus film oleh uap air dapat diketahui dengan melakukan analisis transmisi uap air (Mirdayanti et al., 2018).

Pengukuran laju transmisi uap air dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$WVTR = \frac{\text{Bobot air yang hilang}}{\text{Waktu} \times \text{Luas}} \dots\dots\dots (1)$$

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat protein. Pati jagung, sorbitol, akuadest, NaOH, HCl, kalium hidroksida dan tembaga sulfat. Alat yang digunakan

untuk menganalisis film WVTR metode cawan, *hot plate*, *magnetik stirer* dan oven.

### **Prosedur Pembuatan *Edible Film***

Pembuatan Edibel film ini mengacu pada literatur "Mirdayanti Rina", dengan cara kerja sebagai berikut. Isolat protein yang telah diekstrak dipersiapkan sesuai dengan konsentrasi perlakuan 5%, lalu ditambahkan 10 gram meizena dengan 2 ml sorbitol dan 140 ml akuades sambil diaduk menggunakan pengaduk magnetik selama 30 menit. Kemudian larutan divakum selama 30 menit. Larutan yang telah dituangkan dalam cetakan yang terbuat dari kaca dengan ukuran 20 cm x 20 cm kemudian larutan film diratakan. Selanjutnya larutan film dikeringkan dalam oven pengeringan bersuhu 35°C selama 24 jam. Film yang telah kering kemudian dilepas dari cetakan, edible film yang dihasilkan dibungkus plastik kedap dan disimpan didalam desikator.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

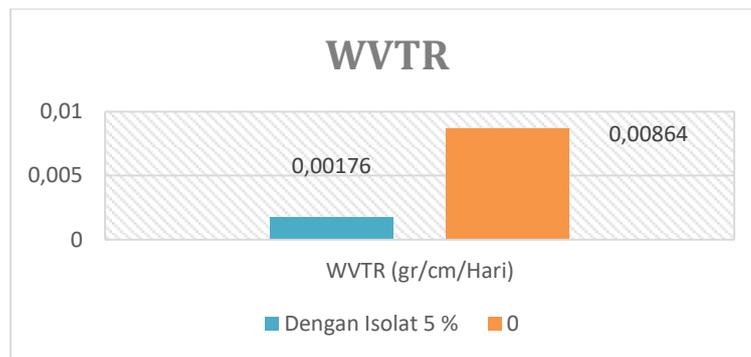
### **Laju Transmisi Uap Air (WVTR)**

Perpindahan uap air akan terjadi apabila di dalam makanan terdapat perbedaan aktivitas air. Perbedaan kelembaban produk makanan dengan lingkungan sekitarnya ini dapat dikontrol dengan membungkusnya dengan suatu lapisan *edible film* yang mempunyai sifat penghalang (*barrier*) yang baik terhadap transmisi uap air dan secara efektif akan mampu mencegah kehilangan uap air. Transmisi uap air sangat dipengaruhi oleh RH, temperatur, ketebalan, jenis dan konsentrasi *plasticizer* serta sifat bahan pembentuk *edible film*.

Pada penelitian ini dilakukan perbandingan laju transmisi uap air antara penambahan isolat protein dan tanpa menggunakan isolat protein. Dari hasil pengujian terlihat bahwa laju transmisi uap air minimum berada pada film yang menggunakan isolat protein sebesar 0,00176 gr/m<sup>2</sup>/hari sedangkan pada film tanpa menggunakan isolat protein laju transmisi uap air sedikit lebih tinggi sebesar 0,00864 gr/ m<sup>2</sup>/hari.

**Tabel 1. Laju Transmisi Uap Air**

No	Isolat Protein (%)	WVTR (gr/m <sup>2</sup> /Hari)
1.	0	0,00864
2.	5	0,00174

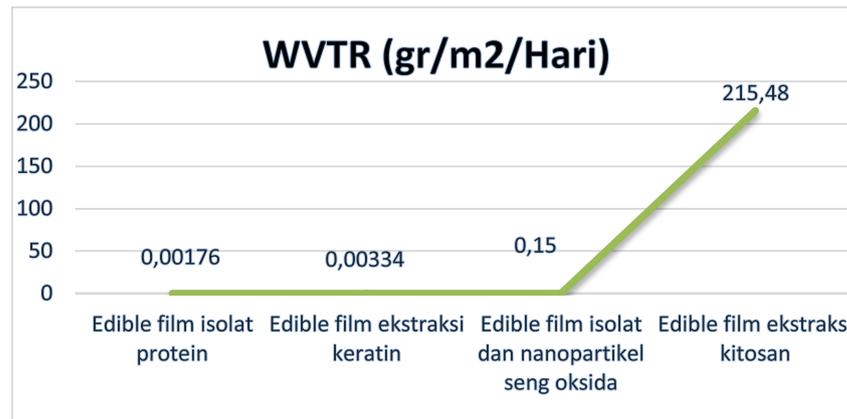
**Gambar 1. Grafik Hubungan Laju Transmisi Uap Air**

Hasil penelitian menunjukkan secara fisik permukaan *edible film* dengan penambahan isolat protein 5% *film* yang dihasilkan kasar dan muncul bintik-bintik isolat protein yang tidak terikat sempurna. Secara teori isolat protein yang dihasilkan mengandung globulin yang merupakan komponen yang bersifat non polar atau disebut hidrofobik, Menurut Koswara (1992). Oleh karena itu penambahan isolat protein dalam matrik film dapat menurunkan laju transmisi uap air. Tingkat transmisi uap air mempengaruhi kemampuan *edible film* untuk menahan uap air (Deanti et al., 2018). *Edible film* yang memiliki tingkat transmisi uap air rendah yang cocok untuk membungkus produk dengan tinggi kelembaban (Seung & Rhee, 2004).

**Tabel 2. Perbandingan Analisis Permeabilitas uap air pada Edible Film dari Penelitian Sebelumnya**

No	Sifat Fisis	Edible film isolat protein	Edible film ekstraksi keratin	Edible film isolat dan nanopartikel seng oksida	Edible film ekstraksi kitosan
1	WVTR (gr/m <sup>2</sup> /Hari)	0,00176	0,00334	0,15	215,48

Sumber: (Mirdayanti et al., 2018) dan (Supeni & Irawan, 2014)



**Gambar 2. Grafik Hubungan Perbandingan Edible Film – WVTR dari Penelitian Sebelumnya**

Dari Gambar 2. Menunjukkan bahwa nilai permeabilitas uap air yang baik berada pada penelitian *edible film* dengan penambahan isolat protein sebagai filler dengan penambahan isolate protein menunjukkan nilai uap air sebesar 0,00176 gr/m<sup>2</sup>/hari. Untuk penambahan keratin dan isolat protein campuran nanopartikel seng oksida dengan nilai permeabilitas uap air yang hampir menyamai sebesar 0,00334 dan 0,15 gr/m<sup>2</sup>/hari. Sementara untuk ekstraksi kitosan sebagai filler pada pembuatan edible film nilai permeabilitas uap air masih dikategori tinggi yaitu sebesar 215,48 gr/m<sup>2</sup>/hari.

Diketahui bahwa isolat protein kedelai sebagian besar mengandung globulin yang mempunyai titik isoelektrik 4,1 - 4,6 gr, globulin akan mengendap pada Ph 4,1 sedangkan protein lainnya seperti proteosa, prolamin dan albumin bersifat larut dalam air (Nurdjannah et al, 2019). Menurut Koswara (1992) [7], protein kedelai sebagian besar (85-95%) terdiri dari globulin yang merupakan protein terpenting pada kedelai. Protein ini tidak larut dalam air sekitar titik isoelektriknya. Hal inilah yang menyebabkan penurunan terhadap kemampuan film menyerap uap air.

### **Analisis Edible Film Sebagai Produk Pengemas Makanan**

*Edible film* yang dihasilkan dilakukan uji pengemasan pada makanan ringan. Dari uji pembungkusan terlihat bahwa *sample edible film* berpenguat isolat protein dapat digunakan sebagai kemasan makanan yang hampir menyamai pembungkus plastik konvensional. Terlihat pada kondisi makanan setelah dua hari dilakukan pembungkusan film dengan penambahan isolat protein sedikit lebih lebur dibandingkan film plastik konvensional.



**Gambar 3. Uji Pengemasan Sample Edible dengan Plastik Konvensional**

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Penambahan isolat protein pada *edible film* dapat memperkecil laju *barrier* terhadap oksigen, didapat nilai laju WVTR minimum sebesar 0,00176 g/m<sup>2</sup> /hari. Dari hasil analisis sebagai kemasan pembungkusan makanan terlihat bahwa kemampuan *edible film* untuk mengemas makanan hampir menyamai plastik konvensional. Hal ini disebabkan *filler* isolat protein yang ditambahkan sudah merata mengisi pori-pori atau celah ikatan antar polimer yang terbentuk. Sehingga *edible film* berpenguat isolat protein memiliki sifat *barrier* yang baik sebagai pembungkus makanan yang ramah lingkungan.

### Saran

Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengembangan isolat protein yang termodifikasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Deanti, H., Hulu, J. M., Setyaji, A., Eliyanti, R. N., Aliya, K., & Dewi, E. N. (2018). The Quality of Edible Film Made from Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Skin Gelatin with Addition of Different Type Seaweed Hydrocolloid. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 116(1), 8–15. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/116/1/012062>
- GONTARD, N., GUILBERT, S., & CUQ, J. -L. (1993). Water and Glycerol as Plasticizers Affect Mechanical and Water Vapor Barrier Properties of an Edible Wheat Gluten Film. *Journal of Food Science*, 58(1), 206–211. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.1993.tb03246.x>
- Mirdayanti, R., Effendy, A., & 2019. (n.d.). Pengaruh Preparasi Isolat Protein dari Ekstraksi

Limbah Cair Pengolahan Tahu terhadap Kuat Tarik Plastik Biodegradable. *Serambi Saintia Jurnal Sains Dan Aplikasi*, VII(2), 53–58.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.32672/jss.v7i2.1149>

Mirdayanti, R., Wirjosentono, B., & Marlianto, E. (2018). Analisis Edible Film dari Campuran Keratin dan Pati Jagung. *Jurnal Serambi Engineering*.

<https://doi.org/10.32672/jse.v3i2.715>

Pertanian, J. T., Pertanian, F. T., Mada, U. G., Teknologi, J., Pertanian, H., Pertanian, F. T., & Mada, U. G. (2014). SIFAT FISIK, MEKANIK DAN BARRIER EDIBLE FILM BERBASIS PATI UMBI KIMPUL (*Xanthosoma sagittifolium*) YANG DIINKORPORASI DENGAN KALIUM SORBAT. *Agritech*, 34(01), 72–81. <https://doi.org/10.22146/agritech.9525>

Seung, Y. C., & Rhee, C. (2004). Mechanical properties and water vapor permeability of edible films made from fractionated soy proteins with ultrafiltration. *LWT - Food Science and Technology*, 37(8), 833–839. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2004.03.009>

Supeni, G., & Irawan, S. (2014). Pengaruh Penggunaan Kitosan Terhadap Sifat Barrier Edible Film Tapioka Termodifikasi. *Jurnal Kimia Dan Kemasan*, 34(1), 199.

<https://doi.org/10.24817/jkk.v34i1.1854>