

## **Analisis Pengaruh Ketebalan, Kuat Tarik dan Pemanjangan pada Edible Film Pati Tapioka**

### **Analysis of the Effect of Thickness, Tensile Strength and Elongation on Tapioca Starch Edible Film**

**Salsabila Trivia Ramadhani<sup>1</sup>, Zahra Aulia<sup>1</sup>, Putri Aprilya Nurpratiwi<sup>1</sup>, A'thirah Barkhani Syamsuddin<sup>1</sup>, Aufa Athaillah Setianingrum<sup>1</sup>, Syifa Fajar Maulani<sup>1a</sup>**

<sup>1</sup> Logistik Kelautan, Universitas Pendidikan Indonesia

<sup>a</sup>Korespondensi : Syifa Fajar Maulani, E-mail: syifa.fajar@upi.edu

Diterima: dd - mm - yyyy , Disetujui: dd - mm - yyyy

#### **ABSTRACT**

*This research focuses on analyzing the effect of thickness, tensile strength, and elongation on edible films made from tapioca starch. This research used a descriptive qualitative method with literature study analysis. The results showed that the type and concentration of plasticizer affect the quality of edible film, where an optimal balance between thickness, tensile strength, and elongation is essential to protect the packaged product or food. An ideal edible film should have the right combination of these three factors to ensure its effectiveness. This study also emphasizes the importance of selecting the appropriate plasticizer and controlling the edible film formation parameters to achieve the desired properties in edible films made from tapioca starch. Edible films can provide an environmentally friendly packaging alternative to conventional plastic, helping to reduce waste. By understanding these properties, manufacturers can create effective edible packaging that has great potential in markets where consumers are environmentally and health conscious. This research provides important information for the development of innovative products and marketing strategies in the food industry.*

**Keywords:** *Edible film, tapioca starch, tensile strength, thickness, elongation*

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini berfokus untuk menganalisis pengaruh ketebalan, kuat tarik, dan pemanjangan pada edible film yang terbuat dari pati tapioka. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan analisis studi literatur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis dan konsentrasi *plasticizer* mempengaruhi kualitas *edible film*, di mana keseimbangan optimal antara ketebalan, kuat tarik, dan pemanjangan sangat penting untuk melindungi produk atau makanan yang dikemas. *Edible film* yang ideal harus memiliki kombinasi yang tepat dari ketiga faktor tersebut untuk memastikan efektivitasnya. Penelitian ini juga menekankan pentingnya pemilihan *plasticizer* yang sesuai dan pengendalian parameter pembentukan *edible film* untuk mencapai sifat yang diinginkan pada *edible film* berbahan baku pati tapioka. *Edible film* ini bisa menjadi alternatif kemasan ramah lingkungan yang menggantikan plastik biasa, sehingga membantu mengurangi limbah plastik. Dengan memahami sifat-sifat ini, produsen dapat membuat kemasan yang efektif dan aman untuk dikonsumsi, serta memiliki potensi besar di pasar dengan kalangan konsumen yang peduli dengan keberlanjutan dan kesehatan. Penelitian ini memberikan informasi penting untuk inovasi produk dan strategi pemasaran di industri pangan.

**Kata kunci:** *Edible film, pati tapioka, kuat tarik, ketebalan, pemanjangan*

## PENDAHULUAN

Di era global saat ini, semangat kepedulian masyarakat terhadap pencemaran lingkungan yang terjadi akibat sampah plastik semakin digemakan, berbagai cara dan percobaan dilakukan untuk menemukan alternatif pengganti bahan plastik sintetis sebagai kemasan produk pangan. Penggunaan bahan plastik sintetis sebagai kemasan produk pangan masih terus dilakukan, yang nyatanya bahan plastik sintetis sulit sekali untuk terurai serta memberikan dampak negatif lainnya seperti, terpaparnya bahan kimia berbahaya, pencemaran lingkungan dan jejak karbon. *Edible film*, salah satu kemasan ramah lingkungan, menawarkan solusi yang menjanjikan. Jika dilihat dari sisi lingkungan, pemanfaatan *edible film* dapat menekan penggunaan kemasan plastik, maka dari itu pemanfaatan *edible film* sebagai alternatif pengemasan produk pangan perlu untuk terus digaugkan. Menurut Petkoska *et al.*, 2021, *Edible film* merupakan lapisan tipis bahan pangan yang dapat dimakan dan dibentuk untuk melapisi bahan pangan (coating) dan atau antara bahan pangan (film) untuk memudahkan penanganan pangan (dikutip oleh Metta Sadhana, 2023). Pada cara kerjanya, *edible film* akan memblokir uap air dan gas pada makanan yang dimakan (Ismaya, 2020). *Edible film* dapat ditempatkan di dalam makanan dengan tujuan untuk mencegah uap air keluar dari makanan dan menguap ke udara atau mengurangi penyerapan oksigen (krochta *et al.*, 2019). (dikutip oleh FAUZIYAH *et al.*, 2024). Penggunaan *edible film* sebagai bahan pengemas makanan dipengaruhi oleh ketebalan film. Ketebalan film mempengaruhi karakteristik fisik dan mekanis dari film yang dibuat. Salah satu bahan pembuat *edible film* yang sering digunakan adalah pati tapioka.

Menurut Ananta *et al.*, 2022, pati tapioka merupakan pati hasil ekstraksi dari umbi singkong, dimana pati tapioka memiliki daya ikat yang cukup tinggi dan pembentuk struktur yang kuat. Menurut Sondari *et al.* (2020) pembuatan *edible film* dengan menggunakan pati sebagai bahan dasarnya dikarenakan bahan yang melimpah, mudah diperoleh, harga yang murah, dapat dimakan (*edible*) dan mudah didaur ulang (*renewable*) serta kemudahannya untuk dimodifikasi secara fisiko kimia. Penggunaan *edible film* sebagai bahan pengemas makanan dipengaruhi oleh ketebalan film. Ketebalan film dapat mempengaruhi karakteristik fisik dan mekanis dari film yang dibuat. (Roy Zulfikar, 2020). Kemampuan *edible film* untuk melakukan fungsinya tergantung pada sifat fisiknya. Film dapat dibuat biasanya dibuat dari bahan dengan sifat mekanik dan penghambatan yang baik. Sifat mekanik film menunjukkan kemampuan kekuatan film untuk menahan kerusakan bahan selama proses pengolahan, sedangkan sifat penghambatan menunjukkan kemampuan film untuk melindungi produk yang dikemas dengan menggunakan film tersebut. Ketebalan, pemanjangan, kekuatan regang putus, dan kelarutan adalah karakteristik film. (Roy Zulfikar, 2020).

Walaupun penelitian mengenai *edible film* berbasis pati tapioka sudah banyak dilakukan, namun penelitian serupa yang membahas mengenai tingkat optimal dari ketebalan, kuat tarik dan pemanjangan *edible film* berbasis pati tapioka masih terbatas. Hal ini disebabkan oleh perbedaan atau variasi dalam metode pembuatan, konsentrasi bahan yang digunakan dan kondisi pengujian seringkali menghasilkan data yang sulit dibandingkan. Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan melakukan analisis mendalam mengenai pengaruh ketebalan, kuat tarik dan pemanjangan pada *edible film* pati tapioka. Seperti dalam penelitian yang telah dilakukan oleh Farham HM. Saleh, Arni Yuli Nugroho dan M. Ridho Juliantama dengan judul Pembuatan *Edible Film* Dari Pati Singkong Sebagai Pengemas Makanan, dari penelitian tersebut dihasilkan bahwa penggunaan jenis *plasticizer* yang berbeda akan mempengaruhi sifat mekanik dari *edible film* itu sendiri seperti kekuatan tarik dan ketebalan, yaitu pada penggunaan jenis *plasticizer* gliserol dan sorbitol.

Melalui analisis pengaruh ketebalan, kuat tarik, dan daya tahan pada *edible film* pati tapioka, penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai bagaimana variabel-variabel tersebut saling berinteraksi dan mempengaruhi kualitas film. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap perkembangan teknologi kemasan ramah lingkungan yang lebih efektif dan efisien dalam menjaga kualitas produk pangan serta dapat memberikan gambaran bahan apa saja yang dapat ditambahkan untuk meningkatkan kualitas *edible film* sebagai alternatif kemasan plastik.

## MATERI DAN METODE

Metode penelitian pada kajian pustaka ini, dengan menggunakan studi literatur yang dicari, dicatat, dan disimpulkan. Mengumpulkan data dari berbagai sumber berupa artikel jurnal, seminar, situs, maupun sumber lain tentang uji ketebalan, kuat tarik, dan pemanjangan pada *edible film* pati tapioka. Pencarian artikel yang relevan dengan menggunakan aplikasi Harzing's Publish or Perish (*Windows GUI Edition*), *Google Scholar*, dan *Google Search*. Kata kunci yang digunakan adalah "*Edible film*" dan "Pati tapioka". Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan berbagai sumber terkait tentang uji ketebalan, kuat tarik, dan pemanjangan pada *edible film* pati tapioka yang selanjutnya diolah dengan cara membandingkan dan menganalisa hasil penelitian terdahulu.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Pati

Perbedaan karakteristik granula pati akan sangat berpengaruh pada sifat fisik, sifat kimia dan sifat fungsional pati. Viskositas, ketahanan terhadap pengadukan, gelatinisasi, pembentukan tekstur, kelarutan pengental, kestabilan gel, *cold swelling* dan retrogradasi dipengaruhi oleh rasio amilosa dan amilopektin serta ukuran granula pati. Perbandingan amilosa dan amilopektin akan mempengaruhi sifat kelarutan dan derajat gelatinisasi pati. Semakin besar kandungan amilopektin maka pati akan lebih basah, lengket dan cenderung sedikit menyerap air. Sebaliknya, jika kandungan amilosa tinggi, pati bersifat kering, kurang lengket dan mudah menyerap air (higroskopis). (*foodtech* Binus, 2015). Karakteristik pati selanjutnya, pati dapat membuat film menjadi kuat dan kompak dengan syarat pati tersebut memiliki kadar amilosa yang tinggi. Kadar amilosa yang tinggi menghasilkan gel yang kokoh dan tetap utuh setelah dingin, hal ini disebabkan karena proses retrogradasi berlangsung dengan cepat. (Yuliansar *et al.*, 2020).

### Karakteristik Plasticizer

*Plasticizer* merupakan zat aditif yang biasanya menjadi bahan tambahan untuk mengubah sifat dan karakteristik bahan yang ditambahkan menjadi lebih halus dan lentur. Setiap jenis *plasticizer* akan memiliki kemampuan yang berbeda untuk keberhasilan pembuatan *edible film*. Perubahan yang dapat dilakukan oleh *plasticizer* beberapa diantaranya adalah menambah ketebalan, memperkuat tarikan dan pemanjangan pada *edible film*.

Tabel 1. Pengkajian *Plasticizer edible film* pati tapioka

Plasticizer	Hasil	Sumber
Gliserol & ekstrak buah senduduk	Mempengaruhi kekuatan tarik pada <i>edible film</i>	Mutia <i>et al.</i> (2023)
Gliserol & propilen glikol	Mempengaruhi ketebalan, kekuatan tarik dan pemanjangan pada <i>edible film</i>	Mudaffar <i>et al.</i> (2020)
Kitosan & gliserin	Mempengaruhi ketebalan, kekuatan tarik dan pemanjangan pada <i>edible film</i>	Hasanah <i>et al.</i> (2022)

(Sumber: Aulia, 2024)

*Plasticizer* memiliki kemampuan menyerap air yang baik sehingga dapat meningkatkan viskositas larutan *edible film*, kemampuan ini yang nantinya dapat mempengaruhi ketebalan *edible film* karena semakin tinggi konsentrasi *plasticizer* maka semakin tebal *edible film*nya.

Ekstrak buah senduduk yang ditambahkan dengan jumlah yang banyak hanya akan melemahkan kekuatan tarik *edible film*, Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan ekstrak buah senduduk menurunkan gaya intermolekul dan memperlemah matriks polimer pada *edible film*, sehingga menyebabkan turunnya nilai kekuatan tarik (Mutia *et al.* 2023). Berbeda dengan gliserol yang dapat membuat *edible film* memiliki sifat elastis, seperti hasil penelitian yang dilaporkan Mudaffar (2020) nilai kuat tarik tertinggi pada perlakuan penambahan gliserol 6% dan propilen glikol 2%. Sedangkan gliserin dapat menurunkan kuat tarik *edible film*. Menurut penelitian Hasanah *et al.* (2022), Karena adanya gugus -OH dari gliserin dengan gugus -CH dari ekstrak kulit manggis mengakibatkan terjadinya interaksi sehingga molekul-molekul akan terdispersi dan berinteraksi dengan struktur rantai polimer dan menyebabkan rantai polimer sukar bergerak. Bahan-bahan *edible film* akan mempengaruhi takaran *plasticizer* yang dipakai untuk mendapatkan nilai kuat tarik yang diinginkan..

Semakin banyak ikatan interaksi intermolekuler diantara rantai polimer yang terbentuk maka kekuatan renggang putus akan semakin kecil. Salah satu kemampuan *plasticizer* adalah dapat menambah elastis *edible film* sehingga menghasilkan panjang maksimum yang diinginkan.

### Ketebalan Edible Film Pati Tapioka

Menurut (Supeni *et al.*, 2015) Ketebalan *edible film* diukur menggunakan mikrometer digital. *Edible film* diukur dari 5 titik yaitu, titik tengah, titik kiri atas, titik kanan atas, titik kiri bawah, dan titik kanan bawah yang akan ditotalkan dan diambil rata-rata dari total tersebut sehingga menjadi ukuran ketebalan *edible film*.

Tabel 2. Pengkajian ketebalan *edible film* pati tapioka

Bahan	Ketebalan (mm)	Sumber
Gliserol & ekstrak buah senduduk	0,195 - 0,215	Mutia <i>et al.</i> (2023)
Gliserol & propilen glikol	0,109 - 0,215	Mudaffar <i>et al.</i> (2020)
Kitosan & gliserin	0,20 - 0,32	Hasanah <i>et al.</i> (2022)

(Sumber: Syamsuddin, 2024)

Tiga *edible film* yang mengandung bahan gliserol dan ekstrak buah senduduk diukur

dan menghasilkan ketebalan yang berbeda. Hasil pengukuran salah satu *edible film* bahan gliserol dan ekstrak buah senduduk memiliki ketebalan *edible film* paling tinggi adalah 0,215 mm dengan konsentrasi ekstrak buah senduduk sebesar 15%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah senduduk yang diberikan, semakin besar volume larutan dalam larutan *edible film* sehingga mempengaruhi ketebalan *edible film*.

Pada penelitian *edible film* dengan bahan gliserol dan propilen glikol, terdapat tiga konsentrasi gliserol dan propilen glikol yang berbeda sehingga ketebalan *edible film* yang paling tinggi sebesar 0,215 mm dengan gliserol 6% dan propilen glikol 6%. Hasil penelitian menunjukkan semakin besar konsentrasi *plasticizer* akan mempengaruhi ketebalan *edible film* sehingga menghasilkan ketebalan yang semakin tinggi.

Berdasarkan pengamatan *edible film* dengan bahan kitosan dan gliserin, ketebalan *edible film* tertinggi sebesar 0,32 mm dengan tepung tapioka 3g, kitosan 2%, gliserin 1 ml, dan ekstrak kulit manggis 4g. Hasil pengamatan tersebut dipengaruhi oleh padatan konsentrasi yang terlarut pada *edible film* dan jika volume air dalam bahan semakin besar maka semakin tinggi ketebalan *edible film* tersebut.

### Kuat Tarik Edible Film Pati Tapioka

Menurut (Putri, 2021) Kuat tarik merupakan gaya maksimum yang dapat ditahan *edible film* hingga terputus. Kuat tarik yang baik akan melindungi produk di dalamnya. Berdasarkan penelitian (Syahputra et al., 2022), uji kuat tarik (*tensile strength*) dilakukan dengan ukuran kekuatan maksimum yang bisa ditahan suatu benda ketika diregangkan/ditarik sebelum film tersebut sobek.

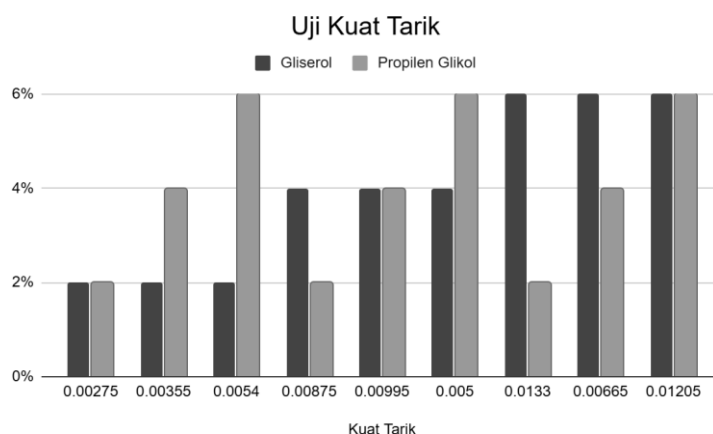
Tabel 3. Pengkajian daya kuat tarik *edible film* pati tapioka

Plasticizer	Kuat tarik (Mpa)	Sumber
Gliserol & ekstrak buah senduduk	3.21	Mutia et al. (2023)
Gliserol & propilen glikol	0.00749	Mudaffar et al. (2020)
Kitosan & gliserin	8.69	Hasanah et al. (2022)

(Sumber: Nurpratiwi, 2024)

Berdasarkan penelitian *edible film* pati tapioka dengan *plasticizer* gliserol dan ekstrak buah senduduk memiliki nilai rata-rata pengujian kuat tarik sebesar 3.21 Mpa, dengan penggunaan gliserol 0.50 ml lalu ditambahkan pula konsentrasi ekstrak buah senduduk secara berturut-turut adalah 5%, 10%, dan 15%; dengan nilai kuat tarik secara berturut-turut adalah 6.22 Mpa, 3.07 Mpa, dan 0.33 Mpa. Pada uji *edible film* dengan menggunakan konsentrasi ekstrak buah senduduk sebanyak 5%, dapat mempengaruhi kekuatan tarik *edible film* (Mutia et al., 2023). Nilai tersebut juga dipengaruhi dengan penggunaan gliserol sebagai *plasticizer*, menurut pernyataan (Ferdian & Farida, 2021) gliserol merupakan senyawa dengan berat molekul rendah yaitu 92,09 yang dapat mempermudah masuk ke dalam rantai polisakarida dan polimer protein sehingga mampu meningkatkan fleksibilitas *edible film* dan menurunkan gaya intermolekuler sepanjang rantai polimernya yang menyebabkan ruang molekul polimer meningkat.

Pada penelitian *edible film* pati tapioka yang selanjutnya adalah dengan penambahan *plasticizer* gliserol dan propilen glikol. Gliserol dan propilen glikol sendiri sangat umum digunakan sebagai *plasticizer* pada pembuatan *edible film* berbahan dasar protein seperti pati tapioka, hal ini diperkuat dengan pernyataan (Aryawati, 2017) yang menyebutkan bahwa gliserol, polietilen glikol, propilen glikol dan sorbitol merupakan *plasticizer* yang sering digunakan pada pembentukan film berbahan dasar protein.



Gambar 1. Hubungan perlakuan gliserol dengan propilen glikol terhadap kuat tarik *edible film* pati kulit singkong

Berdasarkan pada penelitian tersebut, menghasilkan nilai kuat tarik sebesar 0.00749 Mpa; dengan nilai kuat tarik tertinggi dihasilkan pada penambahan gliserol 6% dan propilen glikol 2% yaitu sebesar 0.0133 Mpa. Lalu, nilai kuat tarik terendah dihasilkan pada penambahan gliserol 2% dan propilen glikol 2% dengan nilai 0.00275 Mpa (Mudaffar *et al.*, 2020). Dari uji tersebut, dapat disimpulkan bahwa penambahan gliserol sangat berpengaruh pada fleksibilitas *edible film*.

Pada penelitian *edible film* pati tapioka terakhir dengan menggunakan *plasticizer* kitosan, gliserin dan tambahan ekstrak kulit manggis, memperoleh hasil nilai rata-rata kuat tarik sebesar  $0.89 \frac{\text{N}}{\text{cm}^2}$  atau 8.69 Mpa. Penelitian tersebut dilakukan dengan lima percobaan penambahan konsentrasi, penggunaan kitosan sebanyak 3 ml dan gliserin 1 ml; lalu penambahan ekstrak kulit manggis secara berturut-turut sebanyak 1 g, 2 g, 3 g, 4 g, dan 5 g. Hasil yang diperoleh dari penelitian tersebut secara berturut-turut adalah 1.730 mpa/cm<sup>2</sup>, 1.111 mpa/cm<sup>2</sup>, 0.660 mpa/cm<sup>2</sup>, 0.502 mpa/cm<sup>2</sup>, dan 0.428 mpa/cm<sup>2</sup>; atau dalam satuan Mpa adalah 16.96 Mpa, 10.89 Mpa, 6.47 Mpa, 4.92 Mpa, dan 4.20 Mpa. Dapat diamati berdasarkan hasil penelitian tersebut, *edible film* yang memiliki nilai kuat tarik terbaik adalah 1.730 mpa/cm<sup>2</sup> atau 16.96 Mpa dengan penambahan konsentrasi 1 g ekstrak kulit manggis. Penurunan kuat tarik pada *edible film* pati tapioka dipengaruhi dengan penambahan pemplatis gliserin. Karena adanya gugus -OH dari gliserin dengan gugus -CH dari ekstrak kulit manggis mengakibatkan terjadinya interaksi sehingga molekul-molekul akan terdispersi dan berinteraksi dengan struktur rantai polimer dan menyebabkan rantai polimer sukar bergerak (Hasanah *et al.*, 2022). Hal tersebut menyebabkan nilai kuat tarik meningkat dikarenakan adanya gaya intermolekuler di antara rantai struktur.

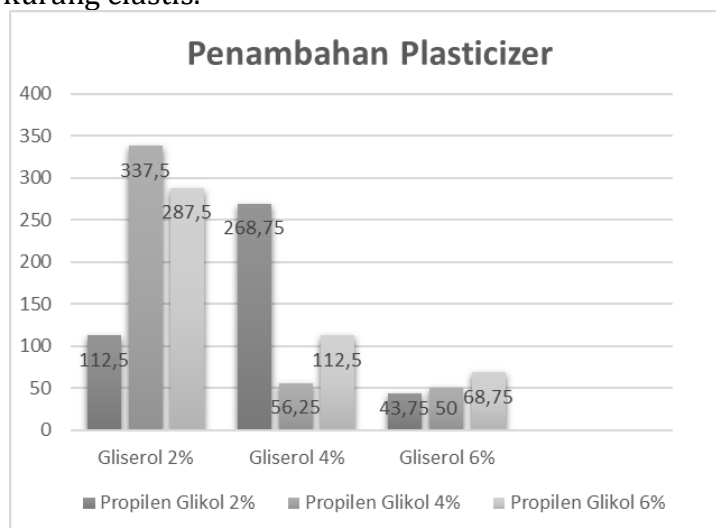
Berdasarkan tiga penelitian terhadap *edible film* pati tapioka yang telah dibahas, diperoleh 17 hasil uji kuat tarik yang dapat dibandingkan berdasarkan standar *Japanese Industrial Standard* yaitu minimal 3.93 Mpa. Terdapat enam uji kuat tarik yang memenuhi standar *JIS* dengan rincian pada penelitian pertama, terdapat satu uji kuat tarik yang memenuhi standar *JIS* dengan diperoleh nilai 6.22 Mpa menggunakan konsentrasi campuran pati 2 g, CMC 0.25 g, gliserol 0.50 ml, *aquades* 50 ml, dan ekstrak buah senduduk 2.5 ml. Sedangkan penelitian ke-dua dengan menggunakan *plasticizer* gliserol dan propilen glikol, tidak ada yang memenuhi standar kuat tarik *JIS*. Selanjutnya pada penelitian terakhir dengan menggunakan *plasticizer* kitosan dan gliserin, dari kelima uji coba dapat memenuhi standar kuat tarik *JIS*. Menggunakan bahan ekstrak kulit manggis, kitosan, tepung tapioka, gliserin, asam asetat, *aquades*, dan metanol.

## Pemanjangan Edible Film Pati Tapioka

Menurut (Krochta, 1997) Nilai pemanjangan *edible film* saat putus yang tinggi menunjukkan *edible film* dapat merenggang dengan baik sampai putus, dan sebaliknya. Nilai pemanjangan yang baik yaitu di atas 50% dan nilai pemanjangan yang tidak bagus yaitu di bawah 10%.

Pada penelitian *edible film* pati tapioka dengan ekstrak buah senduduk. *edible film* yang dihasilkan memiliki nilai pemanjangan saat putus antara 24,75% hingga 32,50% yang menunjukkan kemampuan meregang baik. Nilai tersebut lebih tinggi dibandingkan penelitian sebelumnya oleh (Wardana et al., 2018), yang hanya berkisar 7,1% hingga 10,08%. Nilai pemanjangan ini belum mencapai kriteria baik yaitu harus bernilai di atas 50% menurut (Krochta et al., 1997), *edible film* tersebut menunjukkan elastisitas yang cukup baik. Uji ANOVA juga menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ekstrak senduduk tidak berpengaruh signifikan terhadap nilai pemanjangan, hal ini mengindikasikan bahwa faktor lain dapat lebih berperan dalam menentukan sifat dari *edible film* yang dihasilkan.

Pada penelitian *edible film plasticizer* yang ditambahkan gliserol dan propilen glikol, menunjukkan hasil nilai pemanjangan tertinggi terjadi pada perlakuan penambahan gliserol 2% dan propilen glikol 4%, sementara nilai terendah ditemukan pada penambahan gliserol 6% dan propilen glikol 2%. Berdasarkan penelitian tersebut *edible film* dapat lebih elastis karena ikatan polimer berinteraksi dengan molekul air, di mana karakter air yang tinggi membuat *edible film* kurang elastis.



Gambar 2. Hubungan perlakuan gliserol dengan propilen glikol terhadap persen pemanjangan *edible film* pati kulit singkong

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan gliserol berpengaruh nyata pada taraf 1% terhadap kuat tarik *edible film* dari pati yang berinteraksi antara gliserol dan propilen glikol juga berpengaruh signifikan. Selain itu, penambahan propilen glikol menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pada taraf 5% dan 1%.

## KESIMPULAN

Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan bahwa Ketebalan, kuat tarik dan pemanjangan saling berkaitan serta berpengaruh pada kualitas *edible film*. *Edible film* yang baik harus memiliki ketebalan agar dapat melindungi makanan dengan efektif dan menjaga tekstur makanan. Ketebalan yang tepat akan menghasilkan *edible film* yang kuat terhadap tarikan atau ancaman sobek, sehingga dapat menahan tekanan dan melindungi makanan yang terbungkus oleh *edible film*. Penggunaan *plasticizer* dapat membantu untuk menciptakan *edible film* yang kuat dan elastis. *Plasticizer* membantu

menciptakan *edible film* dengan karakteristik tertentu sesuai dengan kebutuhan, akan tetapi penting untuk menentukan takaran dan pemilihan jenis *plasticizer* yang tepat, terutama ketika digunakan bersama dengan pati tapioka, agar dapat menghasilkan *film* yang memiliki sifat dan karakteristik yang diinginkan. Dengan penambahan *plasticizer* yang sesuai dengan pati tapioka, *edible film* akan memiliki kelenturan dan pemanjangan yang maksimal. Diperlukan keseimbangan yang ideal pada *edible film* karena ketebalan, kuat tarik dan pemanjangan saling berhubungan untuk menentukan takaran *plasticizer*. Ketika menginginkan *edible film* yang tebal dan kuat akan berpengaruh menurunkan kekuatan pemanjangan *edible film*. Oleh karena itu, ketebalan, kuat tarik, pemanjangan *edible film* harus ditentukan dengan benar sehingga menghasilkan *edible film* yang baik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Amrinola, W. (2015, Oktober 12). *Pati Alami Vs Pati Termodifikasi*. foodtech.binus. <https://foodtech.binus.ac.id/2015/10/12/pati-alami-vs-pati-termodifikasi/>
- Aryawati, F. M. . (2017). Karboksimetilasi Tapioka Untuk Pembuatan Edible Film. *Jurnal Teknologi dan Enjiniring Pertanian*, VIII(11). [Http://Journal.Instiperjogja.Ac.Id/Index.Php/ATS/Article/View/128/127](http://Journal.Instiperjogja.Ac.Id/Index.Php/ATS/Article/View/128/127)
- Fauziyah, L. Z. , Suhara, N. F. , Yunita, S., Priyandoko, D., & Surtikanti, H. K. . (2024). Keunggulan pati kulit singkong(*Manihot esculenta*) sebagai bahan pembuatan edible film ramah lingkungan. *Journal Applied Environmental Science (AES)*, 1(2), 104. <https://journal-iasssf.com/index.php/AES/article/view/347>
- Ferdian, M. A., & Farida, S. (2021). Karakteristik Edible film dari Tepung Porang Termodifikasi sebagai Kemasan Bumbu Mi Instan. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Industri, Lingkungan dan Infrastruktur*, 2, 14. <https://pro.unitri.ac.id/index.php/sentikuin>
- Gustiyan, & Muryeti. (2023). Pembuatan Edible Film Dari Pati Tapioka Dan Pektin Dari Kulit Jeruk Manis (*Citrus Sinensis*) Dengan Penambahan Plasticizer Sorbitol Dan Kitosan. *Journal Printing and Packaging Technology*, 3(1). <https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/3150/>
- Hasanah, P. A. , Bulan, R. , & Nst, E. Z. . (2022). KARAKTERISASI EDIBLE FILM DARI CAMPURAN TEPUNG TAPIOKA KITOSAN, GLISERIN, DAN EKSTRAK KULIT MANGGIS (*Gracinae mangostana*) UNTUK KEMASAN BUAH APEL MALANG (*Malus domestica*). *Jurnal Sains Kimia*. <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/74165?show=full>
- Ihsan Nurhakim, Leffy Hermalena, & Eddwina Aidila Fitria. (2021). Aplikasi Edible Film Dari Pati Talas Dengan Penambahan Gelatin Ceker Ayam Pada Makanan Tradisional "Bareh Randang". *Journal of Scientech Research and Development*, 3(2), 162–178. <https://doi.org/10.56670/jsrd.v3i2.32>
- Mudaffar, R. A. (2021). Karakteristik Edible Film Dari Limbah Kulit Singkong Dengan Penambahan Kombinasi Plasticizer Serta Aplikasinya Pada Buah Nanas Terolah Minimal. *Journal TABARO Agriculture Science*, 4(2), 473. <https://doi.org/10.35914/tabaro.v4i2.669>
- Mutia, R., Prendika, W., & Yunita, I. (2023). Edible Film dari Campuran Pati Batang Kelapa Sawit Termodifikasi dan Tapioka dengan Penambahan Ekstrak Buah Senduduk (*Melastoma malabathricum*). *Jurnal Ilmiah Respati*, 14(2), 210–219.

<https://doi.org/10.52643/jir.v14i2.3407>

- Noni Rahayu Putri. (2021). PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI EDIBLE FILM DARI PATII BONGGOL PISANG KEPOK (Musa Balbisiana Colla). *JURNAL KATALISATOR*, 6(2), 211–222. <http://publikasi.lldikti10.id/index.php/katalisator/article/view/634>
- Reynald Ananta, P., & Gusti Ayu Ngurah, I. S. (2022). Pengaruh Kacang Merah dan Pati Tapioka dalam Pembuatan Keripik Tempe Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L.*) Terhadap Daya Terima Konsumen dan Sifat Fisik. *Jl. R.Mangun Muka Raya*, 5(2), 100–110. <https://doi.org/10.21009/JSB.005.2.03>
- Sadhana, M. (2023). EDIBLE FILM BERBASIS TEPUNG PORANG: TINJAUAN SISTEMATIS. *Seminar Nasional terapan Riset Inovatif (SENTRINOV) Ke-9*, 9. <https://proceeding.isas.or.id/index.php/sentrinov/article/download/1367/746/3613>
- Saleh, HM. F., Nugroho, Y. A., Juliantama, R. M. (2017). PEMBUATAN *EDIBLE FILM* DARI PATI SINGKONG SEBAGAI PENGEMAS MAKANAN. *TEKNOIN*, 23(1), 43 - 48. <https://doi.org/10.20885/teknoin.vol23.iss1.art5>
- Sondari, D., Kusumaningrum, W. B., Akbar, F., Putri, R., Fahmiati, S., Sampora, Y., & Muawanah, A. (2020). Penambahan Fraksi Amilosa Terhadap Sifat Fisik Dan Mekanis Edible Film Pati Tapioka. *Jurnal Kimia dan Kemasan*, 42(2), 74. <https://doi.org/10.24817/jkk.v42i2.6095>
- Syahputra, S. Y., Agustina, R., & Putra, B. S. (2022). Kuat Tarik Edible Film Bahan Dasar Pati Sagu Dengan Penambahan Sorbitol. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(2), 464–471. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v7i2.19598>
- Yuliansar, Ridwan, & Hermawati. (2020). Karakterisasi Pati Ubi Jalar Putih, Orange, Dan Ungu. *Saintis*, 1(2). <https://www.Ejournalfakultasteknikunibos.id/Index.php/Saintis/Article/Download/127/47>
- Zulfikar, R. (2020). *FRAKSINASI AMILOSA DARI PATI TAPIOKA (CASSAVA)*. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/bitstream/123456789/51574/1/ROY%20ZULFIKAR-FST.pdf>