

## Pemanfaatan Pati Biji Durian (*Durio zibenthinus murr*) Menjadi *Edible Film* Menggunakan Plastisizer Polietilen Glikol (PEG)

\*Annisa Nurul Fijri dan Indang Dewata

Departemen Kimia, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

\*Email: annisanurulfijri99@gmail.com

**Abstract :** *The edible film is a bioplastic in the form of a thin layer that can be decomposed with the help of microorganisms. This study aims to determine the effect of adding chitosan to the edible film of durian seed starch on the mechanical properties and structure of the edible film. This research was conducted by varying the concentration of chitosan at concentrations of 0%, 0.5%, 1%, 1.5%, and 2%. The resulting edible films were analyzed for tensile strength, elasticity, and characterization using Thermogravimetric Analysis (TGA). The optimum tensile strength obtained with the addition of 1% chitosan is 1.414 Mpa. The maximum elasticity value obtained in the edible film with the addition of 1% chitosan is 436.2 Mpa. The thermal resistance of the film will be higher as the tensile strength increases. The film begins to decompose at 250 °C and ends at 500 °C.*

**Key word:** *Edible Film, Chitosan, Biodegradation, Tensile Strength*

### I. PENDAHULUAN

Plastik adalah polimer sintesis yang sulit terdegradasi sehingga berdampak buruk terhadap lingkungan. Plastik banyak digunakan dalam kehidupan karena sifatnya yang ringan, kuat dan tahan air sehingga kapasitasnya meningkat setiap tahunnya. Sampah plastik umumnya berasal dari limbah rumah tangga maupun dari limbah industri (Warni & Dewata, 2021).

Sampah plastik di Indonesia menduduki peringkat kedua sebagai jumlah sampah terbanyak dari keseluruhan sampah yang ada yaitu mencapai 5,4 juta ton per tahun dan diperkirakan akan bertambah seiring meningkatnya kebutuhan manusia (Aziz, 2021). Oleh sebab itu, untuk mengurangi pemakaian sampah plastik dibutuhkan pembuatan bioplastik yang ramah lingkungan salah satunya yaitu pembuatan *edible film* bahan dari pati.

*Edible film* ialah plastik pembungkus makanan yang dapat langsung dimakan dan tidak beracun. *Edible film* adalah plastik berupa lapisan tipis yang memiliki ketebalan diatas 0.25 mm. *Edible film* banyak dibuat dari bahan dasar pati karena mudah terurai oleh mikroorganisme (Handayani & Wijayanti, 2015).

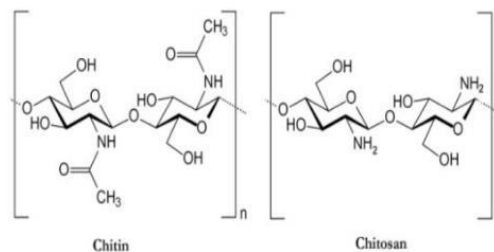
Pati merupakan polisakarida yang bersifat mudah terdegradasi secara alami dan bersifat hidrofilik. Selain itu, pati digunakan dalam pembuatan *edible film*

karena bahannya yang mudah untuk didapatkan (Hidayah et al., 2015). Pati banyak berasal dari bagian tanaman seperti biji, umbi, buah dan akar. Durian merupakan salah satu tanaman yang dapat menghasilkan pati. Kandungan pati pada biji durian mencapai 43,6% (Rozikhin et al., 2021). Kandungan pati biji durian dapat dimanfaatkan dalam pembuatan bioplastik berupa *edible film*. Pada pati terdapat struktur amilosa dan amilopektin yang berperan dalam pembuatan *edible film* (Sari et al., 2021).



Gambar 1. Biji tanaman durian

*Edible film* yang dibuat dari pati biji durian ditambahkan dengan plastisizer polietilen glikol yang berfungsi untuk memberikan efek elastisitas pada film. Selain itu, juga dilakukan penambahan kitosan karena bersifat hidrofobik, sehingga dapat mengatasi kekurangan pati yang memiliki sifat tahan air yang rendah (Ricki Mustafa et al., 2017).



Gambar 2. Struktur kitosan (Younes & Rinaudo, 2015).

Kitosan digunakan dalam pembuatan *edible film* karena memiliki sifat tahan air yang baik, mudah terurai dengan bantuan mikroorganisme dan tidak beracun sehingga aman jika dikonsumsi. Kemampuan kitosan membentuk ikatan hidrogen menjadikannya memiliki kereaktifan kimia yang tinggi. Hal ini karena kitosan memiliki gugus fungsi amin, gugus hidroksil primer dan sekunder (Setiani et al., 2013).

## II. METODE PELAKSANAAN

### 2.1 Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan terbagi menjadi dua yaitu peralatan untuk preparasi dan peralatan untuk karakterisasi. Peralatan untuk preparasi yaitu peralatan gelas, blender, thermometer, ayakan 100 mesh cetakan *edible film*, oven, *hotplate* dan *magnetic stirrer*. Sedangkan alat untuk karakterisasi berupa *tensile strength*, TGA. Bahan yang digunakan yaitu pati biji durian, polietilen glikol, kitosan, aquades, asam asetat 1% dan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

## 2.2 Ekstrak Pati Biji Durian

Proses ekstaksi pati biji durian dilakukan dengan mencuci biji durian, lalu dikupas kulitnya. Potong inti biji menjadi bagian kecil dan direndam menggunakan air kapur selama 1 jam agar getah pada biji durian hilang. Setelah itu pati dicuci dengan aquades dan diblender hingga halus, lalu saring dan air hasil saringan diendapkan selama 1 - 2 hari untuk mendapatkan pati basah. Pati basah yang diperoleh dioven pada suhu 50 °C sampai kering. Setelah itu, pati diayak menggunakan ayakan 100 mesh untuk mendapatkan pati dengan tekstur yang lebih halus.

## 2.3 Sintesis *Edible Film*

Pembuatan *edible film* dengan pati biji durian dilakukan dengan mengambil 5 gram pati, lalu ditambahkan aquades sebanyak 100 ml dan polietilen glikol (PEG) 2 ml. Campuran ini kemudian dipanaskan diatas magnetik stirer selama 15 manit dengan suhu 70 °C. Setelah itu, tambahkan 2 ml larutan kitosan sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan (0%, 0.5%, 1%, 1.5%, dan 2%) lalu dipanaskan lagi hingga campuran kental. Tuang campuran ke dalam cetakan, lalu oven pada suhu 60°C hingga terbentuk lapisan tipis *edible film*.

## 2.4 Karakterisasi *Edible Film*

### 2.4.1 Kuat Tarik *Edible Film*

Uji kuat tarik adalah uji ketahanan film saat ditarik hingga putus (Udjiana dkk., 2020). Sampel *edible film* dipotong dengan ukuran tertentu, lalu dijepit pada kedua ujung alat *tensile strength*, kemudian alat dioperasikan hingga sampel *edible film* putus.

$$\text{Kuat tarik} = \frac{F}{A_0}$$

Keterangan:

F : beban yang diberikan (N)

A<sub>0</sub> : luas penampang sampel (M<sup>2</sup>)

### 2.4.2 Elastisitas *Edible Film*

Pengujian elastisitas dilakukan untuk mengetahui ketahanan *edible film* terhadap tekanan saat film ditarik. Uji elastisitas menggunakan alat dan cara kerja yang sama seperti uji kuat tarik *edible film*.



Gambar 3. *Edible film*

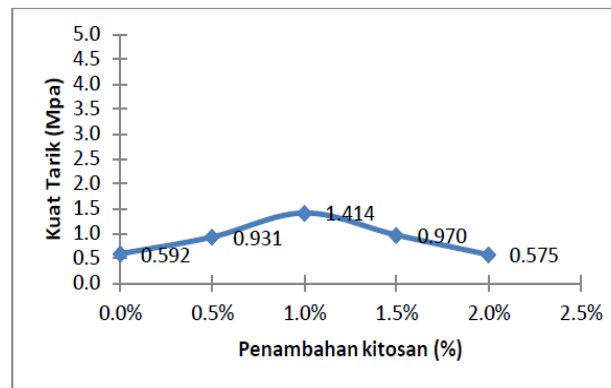
### 2.4.3 Uji TGA

Karakterisasi *edible film* dengan TGA (Analisa Termogravimetri) bertujuan untuk mengetahui pengaruh massa terhadap perubahan termal. Uji ini dilakukan pada *edible film* berukuran 2 cm x 2 cm dan diperoleh termogram sebagai hasil uji TGA.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Kuat Tarik *Edible Film*

Nilai tarik menunjukkan kekuatan *edible film* yang dibuat kuat tarik merupakan daya tahan *edible film* saat ditarik. Kuat tarik adalah gaya tarik maksimum film saat ditarik hingga putus (Akbar et al., 2013). Pengaruh penambahan kitosan terhadap *edible film* dapat dilihat pada gambar 4.

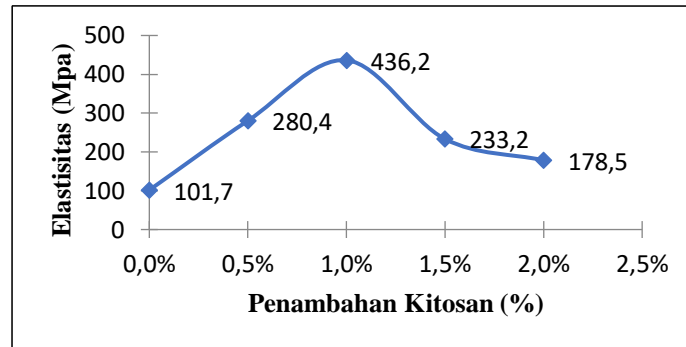


Gambar 4. Pengaruh penambahan kitosan terhadap *edible film*

Berdasarkan gambar, nilai kuat tarik meningkat pada konsentrasi penambahan kitosan 1% yaitu mencapai 1.414 Mpa. Nilai kuat tarik *edible film* akan meningkat seiring bertambahnya konsentrasi kitosan. Namun, penambahan kitosan yang berlebihan juga dapat mengakibatkan film menjadi rapuh, Hal ini dikarenakan kondisi jenuh pada matriks *edible film*, sehingga penambahan konsentrasi kitosan terus menerus tidak lagi mempengaruhi nilai kuat tarik *edible film* (Darni dkk., 2020). Berdasarkan hasil yang diperoleh nilai kuat tarik *edible film* yang didapatkan telah memenuhi standar minimal *edible film* yang ditetapkan oleh *japanese industrial standar*, yaitu 0.392 Mpa.

#### Elastisitas *Edible Film*

Elastisitas *edible film* akan meningkat seiring bertambahnya konsentrasi kitosan dan akan mengalami penurunan jika telah melewati nilai maksimum. Nilai elastisitas berbanding lurus dengan nilai kuat tarik *edible film*. Pengaruh penambahan kitosan terhadap elastisitas *edible film* dapat dilihat pada gambar 5.

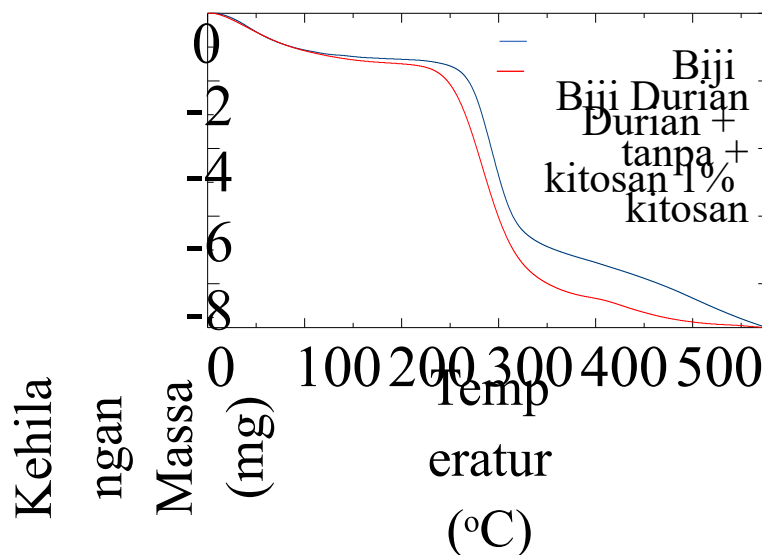


Gambar 5. Pengaruh penambahan kitosan terhadap elastisitas *edible film*

Nilai elastisitas mengalami kenaikan seiring meningkatnya nilai kuat tarik yaitu pada konsentrasi 1% dengan nilai 436,2 Mpa. Pada nilai maksimum penambahan kitosan campuran *edible film* yang dihasilkan memiliki kekentalan yang cukup sehingga menghasilkan film yang bagus dan tidak keras yang dapat meningkatkan nilai elastisitas *edible film* (Hakiim & Sari, 2017). Berdasarkan hasil yang didapat, elastisitas *edible film* sudah memenuhi standar yang ditetapkan oleh *japanese industrial standar* tentang *edible film* yaitu besar dari 0.35 Mpa.

#### Uji TGA

Uji TGA menjelaskan tentang ketahanan termal *edible film* (Muharrami, 2017). Termogram hasil uji TGA *edible film* dengan penambahan kitosan 1% dan tanpa penambahan kitosan dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Termogram TGA *edible film*

Pada gambar 7 dapat dilihat sampel *edible film* dengan penambahan kitosan 1% lebih lama terdekomposisi dibandingkan dengan *edible film* tanpa penambahan

kitosan. *Edible film* bru mulai terdekomposisi pada suhu 250 °C, mulai terbakar pada suhu 250 °C dan habis terdekomposisi pada suhu 500 °C.

#### IV. KESIMPULAN

Peningkatan konsentrasi kitosan berpengaruh pada nilai kuat tarik dan elastisitas *edible film* dimana semakin tinggi konsentrasi kitosan maka akan semakin tinggi nilai kuat tarik dan elastisitas *edible film*. Namun, akan kembali turun setelah melewati nilai maksimum yang mengakibatkan *edible film* menjadi rapuh. Pada pengujian menggunakan FTIR menunjukkan bahwa hanya terjadi perubahan fisika pada pembuatan *edible film*, hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya gugus fungsi baru yang terbentuk.

#### Referensi

- Akbar, F., Anita, Z., & Harahap, H. (2013). *Pengaruh Waktu Simpan Film Plastik Biodegradasi Dari Pati Kulit Singkong Terhadap Sifat Mekanikalnya*. 2(2), 11-15.
- Aziz, A. A. (2021). *Perancangan membuat bioplastik dari pati biji durian, kitosan, dan glisero*
- Darni, Y., Lismeri, L., Hanif, M., Sarkowi, S., & Evania, D. S. (2020). Peningkatan Kuat Tarik Bioplastik dengan Filler Microfibrillated Cellulose dari Batang Sorgum. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, 18 (2), 37. <https://doi.org/10.5614/jtki.2019.18.2.1>
- Hakiim, A., & Sari, A. (2017). Study Characteristic Of Making Edible Film With Combination Of Jackfruit Starch And Alginat As Biodegradable Food Packaging. *Jurnal Unismus*. <http://jurnal.unimus.ac.id>
- Handayani, P. A., & Wijayanti, H. (2015). *Pembuatan Film Plastik Biodegradable Dari Limbah Biji Durian (Durio Zibethinus Murr) Prima*. 4(1), 21-26. <https://doi.org/10.15294/jbat.v4i1.3770>
- Hidayah, B. I., Damajanti, N., & Puspawiningtiyas, E. (2015). Pembuatan Biodegradable Film dari Pati Biji Nangka ( Artocarpus hetrophyllus ) dengan Penambahan Kitosan. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" Pengembangan Teknologi Kimia Untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia, Artocarpus 2009*, 1-8.
- Muharrami, L. K. (2017). Uji Karakterisasi Tarik Dan Termal Plastik HDPE Dengan Filler Abu Layang Dan Silane. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 8(9), 1-58.
- Ricki Mustafa, Restuhadi, & Efendi, R. (2017). Utilization Of Chitosan As The Basic Material Of Making Edible Film Made From Sweet Potato Starch. *Electronic Publishing*, 26(3), 1-5.
- Rozikhin, Zalfiatri, Y., & Hamzah, F. H. (2021). *Pembuatan Plastik Biodegradable Dari Pati Biji Durian dan Pati Biji Nangka*. 5(2), 151-165.
- Sari, D. Y., Fitriyanti, R., Kimia, T., Teknik, F., Biodegradable, P., & Tapioka, T.

- (2021). *Pemanfaatan Limbah Biji Durian (Durio Zibethinus Murr) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Plastik Biodegradable*. 6, 157-165.
- Setiani, W., Sudiarti, T., & Rahmidar, L. (2013). *Preparasi Dan Karakterisasi Edible Film Dari Poliblend Pati Sukun-Kitosan*. 3(2).
- Udjiana, S. S., Hadianoro, S., Takwanto, A., & Mustikarini, A. W. (2020). *Peningkatan Karakteristik Biodegradable Plastics dari Kulit Pisang Candi dengan Penambahan Filler Kalsium Silikat dan Clay*. 4(November 2019), 175-185.
- Warni, K., & Dewata, I. (2021). *Penentuan Limbah Mikroplastik Polyethylene Terephthalate Dengan Metode Glikolisis Dalam Air Laut di Kota Padang*. 10(1), 21-27.
- Younes, I., & Rinaudo, M. (2015). *Chitin and Chitosan Preparation from Marine Sources. Structure, Properties and Applications*. 1133-1174.  
<https://doi.org/10.3390/md13031133>