

# KARAKTERISTIK FISIK *EDIBLE FILM* BERBASIS PATI TALAS TERMODIFIKASI SECARA *CROSS LINKING* MENGGUNAKAN STTP (*SODIUM TRIPOLYPHOSPHATE*)

Ria Ulfiasari<sup>1</sup>, Rini Umiyati<sup>2</sup>, Umar Hafidz Asyhari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas PGRI Semarang  
Gedung Pusat Lantai 3, Kampus 1 Jl. Sidodadi Timur 24, Semarang

E-mail : [riaulfia22@gmail.com](mailto:riaulfia22@gmail.com), [rindiruy@gmail.com](mailto:rindiruy@gmail.com)

## Abstrak

Plastik sebagai kemasan pangan mempunyai sifat kurang menguntungkan selain berbahaya bagi kesehatan juga tidak ramah lingkungan. Penggunaan *edible film* berbahan dasar pati talas diharapkan dapat mengatasi permasalahan tersebut. Tujuan Penelitian ini adalah mengetahui perbedaan pati natif dan pati modifikasi sebagai bahan baku pembuatan *edible film* serta mengetahui formulasi terbaik dari perbandingan konsentrasi pati dengan konsentrasi gliserol untuk menghasilkan sifat fisik terbaik. Pembuatan pati modifikasi menggunakan *Sodium Tripolyphosphate* sebanyak 8 % sedangkan pembuatan *edible film* menggunakan variasi konsentrasi gliserol sebanyak 10 %, 30% ,dan 50% . Hasil dari analisis proksimat pati modifikasi menunjukkan kadar air sebesar 6,4869%, kadar abu 6,4050%, dan amilosa 19,8358% . Sedangkan hasil Analisis fisik pada *edible film* menunjukkan ketebalan terendah pada perlakuan pati modifikasi 3 gram dan 10 % gliserol yaitu 0,0243 mm ,sedangkan kelarutan tertinggi adalah pada perlakuan pati talas termodifikasi 7 gram dan gliserol 50 % yaitu 24,2640 % , dan laju transmisi uap air paling rendah adalah pada perlakuan pati termodifikasi 7 gram dan gliserol 50% yakni 0,0035% gr/jam/m<sup>2</sup>.

Kata kunci : *edible film*, pati modifikasi , *Sodium Tripolyphosphate*, sifat fisik.

## I. PENDAHULUAN

Kemasan pada produk makanan banyak menggunakan plastik sebagai kemasan atau bahan dasar. Material plastik banyak digunakan karena mempunyai sifat unggul, dimana plastik sangat ringan, transparan, tahan air, harganya relatif murah dan terjangkau oleh semua kalangan masyarakat. Namun, plastik masih mempunyai sifat kurang menguntungkan karena dapat menimbulkan permasalahan baru yaitu pencemaran terhadap lingkungan (Sakinah & Kurniawansyah, 2015). Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan menciptakan formula plastik *biodegradable* yang ramah lingkungan. Penelitian pendahulu banyak melakukan inovasi agar dapat mempertahankan masa simpan produk pangan dan ramah lingkungan salah satunya *edible film*. *Edible film* merupakan lapisan tipis kontinyu yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan, dilapiskan pada makanan dan berfungsi sebagai *barrier* terhadap perpindahan massa (misal zat terlarut, kelembaban, lipid, dan oksigen) (Misni dkk., 2017). Komponen utama penyusun *edible film* berupa hidrokoloid, lipid atau komposit (Sjamsiah dkk., 2017). Hidrokoloid dapat berupa protein, pektin, turunan selulosa, pati dan polisakarida lainnya (Giofattoa dkk., 2014)

Film yang terbuat dari pati memiliki keunggulan sebagai penghambat perpindahan oksigen, karbondioksida, lemak, serta memperbaiki struktur film hancur (Manrich dkk., 2017). Talas dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk *edible film* karena mengandung kadar pati yang tinggi pada bagian umbinya. Kandungan pati talas memiliki kadar pati yang cukup tinggi yaitu sebesar 80% , kadar amilosa 5,5% dan amilopektin 74,45% (Rahmawati dkk, 2012). Akan tetapi, *Edible film* dari bahan berbasis pati juga memiliki kekurangan, yaitu ikatan hidrogen yang lemah sehingga sifat matrik pembentuk *edible film* kurang kuat dan bersifat rapuh (Santoso dkk., 2011). Wuzburg (1989) dalam Santoso dkk. (2011) menyatakan bahwa reaksi ikatan silang (*cross linking*) memperkuat ikatan hidrogen granula pati dan berfungsi sebagai jembatan antara molekul pati. Modifikasi menggunakan metode *cross-linking* menjadikan pati lebih stabil dan meningkatkan sifat mekanis

dari *edible film* (Triwarsita dkk., 2020) Salah satu *crosslink agent* yang dapat digunakan adalah *Sodium Tripolyphosphate* (STTP). Seperti penelitian dari Maharani dkk., (2017) Penggunaan pati sagu termodifikasi dengan *sodium tripolyphosphate* berpengaruh berbeda nyata terhadap laju transmisi uap air, transparansi suatu *edible film* yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pati natif dan pati modifikasi sebagai bahan baku pembuatan *edible film* serta mengetahui formulasi terbaik dari perbandingan konsentrasi pati dengan konsentrasi gliserol untuk menghasilkan sifat fisik terbaik.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### 1. Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain pati umbi talas, STTP, larutan PP, NaOH 5%, HCl 5%, aquades, gliserol, etanol, NaOH 1 M, larutan iod, NaCl 10 %, HCl 25%, NaOH 40%, natrium oksalat, asam asetat 1 M, 1 ml larutan iod (0,2% iod dalam 2% KI) .

### 2. Metode

#### Pembuatan pati talas ( Gusmayadi, I., 2006)

Sebanyak 100 g umbi talas dicuci dengan air kemudian ditiriskan. Umbi direndam dengan natrium klorida (NaCl) 10 % selama 1 jam. Kemudian di parut sehingga terbentuk bubur kasar selanjutnya ditambahkan air sebanyak 1 : 1 (b/v) dan diaduk. Lalu diperas airnya hingga habis. Diulang sampai didapat hasil perasan yang jernih, lalu cairan tersebut diendapkan selama 24 jam, setelah mengendap sempurna, cairan diatasnya yang jernih didekantasi sehingga diperoleh endapan pati. Kemudian dikeringkan didalam *cabinet dryer* pada suhu 50°C selama 14 jam. Pati kering yang berbentuk gumpalan kering kemudian dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan 80 mesh sehingga diperoleh bubuk pati.

#### Pembuatan pati talas Termodifikasi dengan STTP (Medikasari dkk., 2009)

STTP sebanyak 8 % dari berat pati talas 100 g dilarutkan kedalam aquades 150 ml. Setelah itu 100 g pati talas disuspensikan kedalam larutan. Kemudian pH suspensi pati ditetapkan dengan penambahan NaOH 5% sampai mencapai pH 10. Setelah itu suspensi diaduk menggunakan *magnetic stirrer* pada alat *hot plate* dengan kecepatan 468, 75 rpm selama 1 jam pada suhu ruang, kemudian pH suspensi dinetralkan sampai mencapai pH 6,5 dengan penambahan HCl 5%. Suspensi kemudian disentrifus dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Setelah itu endapan pati dicuci sebanyak 3 kali menggunakan aquades sampai pH 7, lalu pati dikeringkan pada suhu 50°C selama 8 jam. Selanjutnya pati diblender dan diayak dengan ayakan 80 mesh.

#### Pembuatan Edible Film

Proses pembuatan *edible film* yaitu pati talas termodifikasi (P) ditimbang sebanyak 3 g, 5 g dan 7 g . Ditambahkan 10 %, 30 % dan 50 % ( v/v) gliserol (G) terhadap berat pati termodifikasi. Kemudian dibuat suspensi dengan penambahan aquades sampai dengan 100 ml. Selanjutnya suspensi dipanaskan menggunakan *hot plate stirrer* selama 10 menit pada suhu  $\pm 85^{\circ}\text{C}$  sampai terbentuk *gel*. Selanjutnya larutan didinginkan sampai suhu  $\pm 50^{\circ}\text{C}$ . Suspensi hasil pemanasan diambil 20 ml dan dicetak menggunakan cawan petri lalu dikeringkan dalam oven pada suhu  $\pm 50^{\circ}\text{C}$  selama 10 jam dan setelah itu didinginkan selama 15 menit agar *edible film* mudah dilepas dari cetakan.

#### Karakteristik Pati Talas Termodifikasi

Analisis yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi analisis pati modifikasi yaitu analisis kadar air menggunakan metode termogravimetri ( metode oven) (AOAC, 2005) , analisis kadar abu menggunakan metode tanur (AOAC, 2005), dan analisis kadar amilosa (Apriyanto dkk. 1989).

#### Karakteristik Edible Film

##### 1. ketebalan *edible film* (Arisma, 2017)

Pengukuran ketebalan *edible film* dilakukan dengan menggunakan mikrometer manual (Mitutoyo, Japan) dengan ketelitian 0,001 mm. Nilai ketebalan yang didapat merupakan rerata dari pengukuran pada 5 titik posisi acak. ,

##### 2. laju transmisi uap air (wvtr) (Wattimena dkk., 2016b)

Laju transmisi uap air terhadap *edible film* diukur dengan menggunakan krus porselin. Sebelum diukur, ruangan dalam desikator dikondisikan pada kelembaban yang mempunyai RH 75 % dengan cara memasukkan larutan garam NaCl 40 %. Di dalam krus porselin masukkan *silica gel* yang telah diaktifkan sebanyak 5 gram dan *edible film* ditempatkan dalam krus porselin dan disekat sedemikian rupa sehingga tidak ada celah pada tepinya. Selanjutnya krus porselin ditimbang dengan ketelitian 0.0001 gram kemudian diletakkan dalam desikator yang telah dikondisikan, kemudian ditutup dengan rapat. Tiap 1 jam selama 5 jam krus porselinnya ditentukan nilai laju transmisi uap air. Nilai laju transmisi uap air yang melewati *edible film* dihitung dengan rumus :

$$W_{vTR} = 1 Mv / t.A$$

Keterangan:

Mv = penambahan/ pengurangan massa uap air (gram)

t = periode penimbangan (jam)

A = luas *edible film* yang diuji (cm<sup>2</sup>)

3. kelarutan film dalam air (Sjamsiah dkk., 2017)

Sampel *film* dengan ukuran 3 x 3 cm dan kertas dikeringkan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 24 jam. Sampel *film* (a) dan kertas saring (b) ditimbang secara terpisah. Sampel yang telah dikeringkan direndam dalam aquades sebanyak 50 mL selama 24 jam, setelah itu dilakukan pengadukan. Sampel *film* yang telah direndam disaring menggunakan kertas saring, kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 24 jam, setelah itu ditimbang sebagai berat akhir (c).

$$\text{Persen Kelarutan} = \frac{a-(c-b)}{a} \times 100 \%$$

Keterangan:

a = berat sampel awal setelah oven (g)

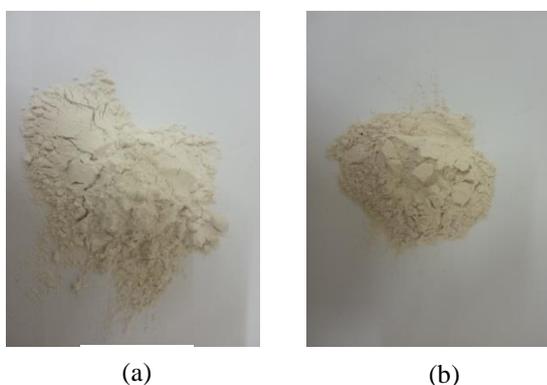
b = berat kertas saring setelah oven (g)

c = berat kering kertas saring dan sampel (g)

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Karakteristik Pati Talas Termodifikasi

Pati talas dilakukan modifikasi menggunakan teknik kimia secara *cross-linking* sehingga karakteristik *edible film* yang dihasilkan menjadi lebih baik dibandingkan dengan *edible film* menggunakan pati talas tanpa perlakuan.



Gambar 3.1. (a) Pati talas, (b) Pati talas termodifikasi

Pati talas merupakan suatu biopolimer semi kristal berupa polisakarida yang terbentuk dari unit – unit glukosa yang berikatan dengan ikatan glikosida. ikatan glikosida dalam pati adalah  $\alpha$  (1-4)-glikosida, yaitu suatu ikatan kovalen yang menggabungkan 2 molekul monosakarida (Lestari dkk., 2018). Berdasarkan dari sumber tanamannya, pati mengandung amilosa dan amilopektin. Selain itu, terdapat kandungan pati, kandungan air dan abu (Koswara, 2009). Kandungan dalam pati talas tersebut yang akan berpengaruh pada keberhasilan *edible film* sehingga dilakukan analisis pendahuluan untuk mengetahui kandungan yang terdapat pati talas maupun pati talas termodifikasi.

Tabel 3.1 Tabel Data Hasil Uji Kandungan Kimia Pada Pati Talas Termodifikasi *Sodium Tripolyphosphate* Terhadap Pati Talas Alami

Parameter	Pati Talas Alami	Pati Talas Termodifikasi	Standar Mutu
Kadar Air	8,59 %	6,97%	$\leq 14 \%$
Kadar Abu	3,7533%	6,4050 %	$< 15 \%$
1. Amilosa	17,569718	19,779375	

Data hasil analisa diketahui bahwa kadar air pa ati talas termodifikasi lebih rendah dibandingkan pati talas yaitu 6,97 % . Penyebab rendahnya kadar air yaitu adanya proses pengeringan kembali setelah pati talas mengalami proses *cross-linking*. Namun hasil tersebut masih dalam syarat standar SNI yaitu  $< 14\%$ . Penelitian (Aryani dkk., 2014) diketahui pati talas memiliki kadar air sebesar 10, 20 % yang mana hasil tersebut lebih

tinggi dibandingkan hasil data pada penelitian. Analisa dalam bahan pangan penting untuk bahan pangan segar dan olahan. Kriteria ikatan air dalam aspek daya awet bahan pangan dapat ditinjau dari kadar air, konsentrasi larutan, tekanan osmotik, kelembaban relatif berimbang dan aktivitas air. Keberadaan air dalam bahan pangan selalu dihubungkan dengan mutu bahan pangan dan sebagai pengukur bagian bahan kering atau padatan. Semakin tinggi kadar air suatu bahan maka semakin cepat bahan pangan tersebut untuk mengalami kerusakan atau kebusukan (Aventi, 2015).

Analisa kadar abu diketahui bahwa kadar abu pati talas termodifikasi lebih tinggi dibanding dengan pati talas alami yaitu 6,47% akan tetapi masih dibawah standar kadar abu pati yaitu 15 %. Kadar abu digunakan untuk mengetahui warna produk akhir, semakin tinggi kandungannya maka warna tepung semakin gelap (Saputra, dkk., 2016), hal ini sebanding dengan penelitian (Wattimena et al., 2016a) yang mana semakin kurang kualitas tepung dan sebaliknya semakin rendah kadar abu semakin baik kualitas tepung. Kadar abu dari suatu bahan menunjukkan kandungan mineral yang terdapat dalam bahan tersebut, kemurnian serta kebersihan suatu bahan yang dihasilkan (Saputra, dkk., 2016).

Pati mengandung fraksi linier dan bercabang dalam jumlah tertentu. fraksi linier berupa amilosa, sedangkan sisanya amilopektin. Kadar amilosa pada pati umbi udara sebesar  $21,591 \pm 1,396\%$  sedangkan kadar amilopektin pati umbi udara sebesar  $23,068 \pm 0,512\%$ . Kadar amilosa dan amilopektin sangat berperan pada saat proses gelatinisasi, retrogradasi, dan lebih menentukan karakteristik pasta pati (Jane, et al., 1999 dalam Richana dkk., 2004). Pati mengandung amilosa yang lebih rendah dibanding amilopektin. Perbandingan keduanya mempengaruhi sifat derajat gelatinisasi dan sifat kelarutan. Semakin besar kandungan amilosa, maka pati semakin bersifat kering dan kurang lengket (Nisah, 2017). Kestabilan plastik biodegradable dipengaruhi oleh amilopektin, sedangkan amilosa berperan pada kekompakannya. Struktur amilosa memungkinkan pembentukan ikatan hidrogen antarmolekul glukosa penyusunnya dan selama pemanasan mambu membentuk jaringan tiga dimensi yang mampu merangkap air sehingga menghasilkan gel yang kuat. Oleh karena itu amilosa dengan kadar tinggi dapat menghasilkan plastik biodegradabel yang lentur dan kuat (W. Saputra et al., 2019).

Berikut merupakan hasil modifikasi pati talas menjadi *edible film* yang dapat dilihat pada gambar 3.2

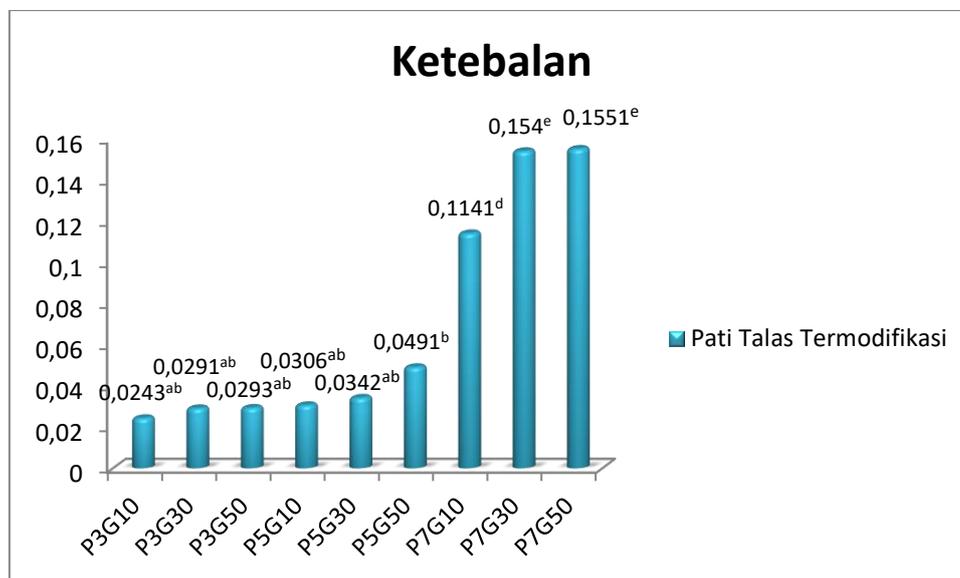


**gambar 3.2** *Edible film* Pati Talas termodifikasi *Sodium Tripolyphosphate*

### 3.2. Analisis Hasil *Edible film*

#### 1. Ketebalan

Ketebalan merupakan sifat fisik yang mana hasilnya mempengaruhi laju transmisi uap air, gas dan senyawa volatil serta *tensile strength* dan *elongation* (Anandito dkk, 2012). Ketebalan merupakan parameter penting yang berpengaruh terhadap penggunaan film dalam pembentukan produk yang akan dikemas.



Grafik 3.1 Ketebalan *Edible film*

Hasil analisis diketahui bahwa terdapat perbedaan nyata terhadap setiap perlakuan pati termodifikasi pada ketebalan *edible film* ( $<0,05$ ). Namun, antara *edible film* pati talas kontrol dengan *edible film* pati talas termodifikasi memiliki ketebalan yang tidak berbeda nyata secara signifikan antara kontrol dan pati termodifikasi pada perlakuan P3G50, P5G10, P5G30. *Edible film* menggunakan pati termodifikasi pada perlakuan P3G10, P3G30, P3G50, P5G10, P5G30 memberikan hasil yang tidak berbeda nyata ( $< 0,05$ ) terhadap ketebalan *edible film* dibandingkan pada perlakuan P7G10, P7G30, P7G50. Menurut Arisma (2017), mengatakan semakin tinggi konsentrasi padatan terlarut (pati) maka semakin tinggi ketebalan *edible film* yang dihasilkan. Perbedaan tersebut dikarenakan gliserol yang semakin meningkat konsentrasinya memberikan peningkatan total padatan di dalam larutan. Hal ini menyebabkan naiknya ketebalan *edible film*. Hal ini juga didukung oleh (Ningsih, (2011) yang menyatakan bahwa jumlah padatan yang meningkat dalam larutan mengakibatkan polimer dalam larutan semakin banyak yang mana polimer tersebut merupakan penyusun *edible film*. Selain itu, pengaruh ketebalan sebuah film yaitu sifat viskositas serta penyusun dari polimer tersebut. Adanya sifat penyerapan air oleh bahan seperti plastisizer juga mempengaruhi kekentalan larutan *edible film* (Kusnadi dan Budyanto, 2015).

. Menurut Yulianti dan Ginting (2012) semakin tebal *edible film* maka semakin tinggi kemampuan *edible film* dalam menghambat laju air, sehingga daya simpan produk semakin lama. Namun, jika yang dihasilkan terlalu tebal maka akan mempengaruhi rasa produk saat dimakan. Menurut Skurtys, dkk., (2011) standar ketebalan *edible film* yaitu  $< 0,250$  mm. Jenis plastik yang biasanya digunakan dalam bahan pangan ketebalannya berkisar antara 0,03 – 0,06 mm. Sehingga *edible film* pada penelitian ini memiliki ketebalan yang telah memenuhi standar dari ketebalan *edible film* yang ditentukan.

#### 2. Laju Transmisi Uap Air (WVTR)

Tabel 3.2 Tabel Laju Transmisi Uap Air *Edible Film*

Perlakuan	Jam ke 0	Jam ke 1	Jam ke 2	Jam ke 3	Jam ke 4	Jam ke 5
P3G10	0,3524±0,0020 <sup>a</sup>	0,0040±0,000 <sup>f</sup>	0,0040±0,0000 <sup>f</sup>	0,0040±0,0000 <sup>f</sup>	0,0040±0,0000 <sup>f</sup>	0,0040±0,0000 <sup>d</sup>
P3G30	0,2571±0,2571 <sup>a</sup>	0,0039±0,0000 <sup>e</sup>	0,0039±0,000 <sup>e</sup>	0,0039±0,0000 <sup>e</sup>	0,0039±0,0000 <sup>e</sup>	0,0039±0,0000 <sup>d</sup>
P3G50	0,3559±0,1535 <sup>a</sup>	0,0038±0,0000 <sup>d</sup>	0,0038±0,0000 <sup>d</sup>	0,0038±0,0000 <sup>d</sup>	0,0038±0,0000 <sup>de</sup>	0,0038±0,0000 <sup>c</sup>

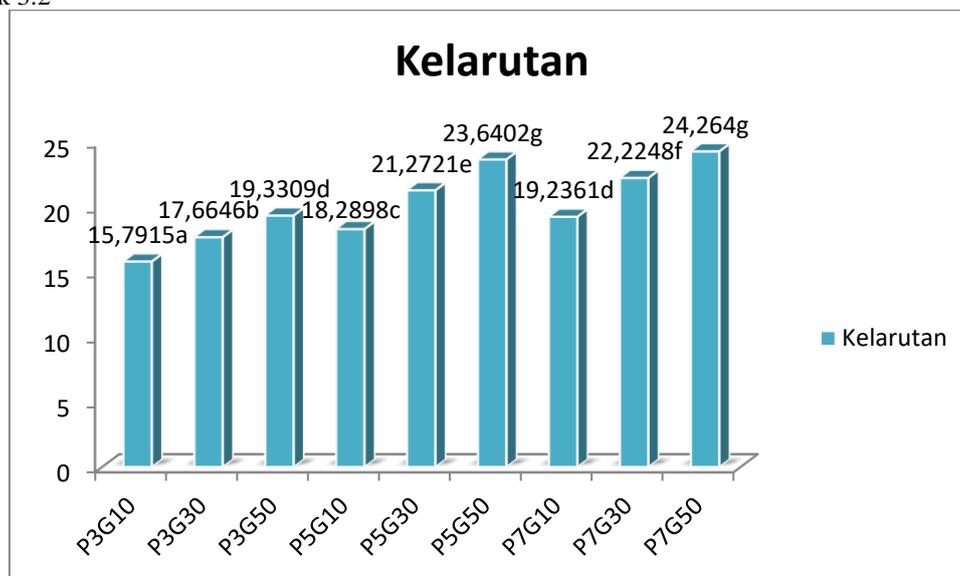
P5G10	0,3642±0,0005 <sup>a</sup>	0,0039±0,0000 <sup>e</sup>	0,0039±0,0000 <sup>e</sup>	0,0039±0,0000 <sup>e</sup>	0,0039±0,0000 <sup>e</sup>	0,0039±0,0000 <sup>d</sup>
P5G30	0,3671±0,0014 <sup>a</sup>	0,0037±0,0000 <sup>c</sup>	0,0037±0,0000 <sup>c</sup>	0,0037±0,0000 <sup>c</sup>	0,0037±0,0000 <sup>c</sup>	0,0037±0,0000 <sup>bc</sup>
P5G50	0,366±0,0000 <sup>a</sup>	0,0035±0,0000 <sup>b</sup>	0,0035±0,0000 <sup>b</sup>	0,0036±0,0000 <sup>b</sup>	0,0035±0,0000 <sup>ab</sup>	0,0035±0,0000 <sup>a</sup>
P7G10	0,3656±0,0000 <sup>a</sup>	0,0037±0,0000 <sup>c</sup>	0,0037±0,0000 <sup>c</sup>	0,0037±0,0000 <sup>c</sup>	0,0037±0,0000 <sup>cd</sup>	0,0037±0,0000 <sup>bc</sup>
P7G30	0,3656±0,0043 <sup>a</sup>	0,0036±0,0000 <sup>b</sup>	0,0036±0,0000 <sup>b</sup>	0,0036±0,0000 <sup>b</sup>	0,0036±0,0000 <sup>b</sup>	0,0036±0,0000 <sup>ab</sup>
P7G50	0,3663±0,0005 <sup>a</sup>	0,0034±0,0000 <sup>a</sup>	0,0035±0,0000 <sup>a</sup>	0,0035±0,0000 <sup>a</sup>	0,0035±0,0000 <sup>a</sup>	0,0035±0,0000 <sup>a</sup>

Hasil analisa menunjukkan bahwa laju transmisi uap air dari *edible film* pati talas termodifikasi memiliki hasil permeabilitas yang rendah. Hasil analisa pati talas termodifikasi masih memiliki permeabilitas uap air sesuai dengan standar berdasarkan Japan International Standart (JIS) 2-1707 (Rohman dkk., 2016) mempunyai nilai maksimal laju transmisi uap air 0,0292g/jam.m<sup>2</sup>. Hasil sidik ragam diketahui bahwa dari perbedaan perlakuan berbeda nyata (<0,005), dan *edible film* mampu mempertahankan tingkat laju transmisi uap air di setiap jamnya. Permeabilitas uap air dari *edible film* pati talas termodifikasi terendah pada konsentrasi gliserol 50% dengan penambahan pati talas 7 gram di setiap jamnya yakni dari jam ke 1 hanya bermigrasi 0,0035 gram/jam. m<sup>2</sup> hingga di jam ke 5 bermigrasi 0,0035 gram/jam m<sup>2</sup>.

Laju perpindahan uap air yang cenderung semakin menurun disebabkan adanya gugus fosfat yang terdapat pada sodium tripolyphosphate. Gugus fosfat dapat berikatan dengan gugus hidroksil pada pati sehingga adanya keterbatasan kesempatan air untuk berikatan dengan pati. Menurut Lim dan Seib (1993), gugus fosfat pada sodium tripolyphosphate akan berikatan dengan gugus hidroksil pada pati sehingga terjadi ikatan silang yang dapat menghambat uap air masuk ke dalam bahan. Modifikasi pati juga mengakibatkan rantai lurus amilosa pada pati yang menyebabkan terbentuknya ikatan – ikatan silang antar molekul pati sehingga sifat hidrofilik film menurun. Pernyataan tersebut sesuai menurut Garcia dkk. (2000) yang menyatakan bahwa untuk film dari pati semakin tinggi kandungan amilosa bahan maka nilai perpindahan uap air semakin menurun karena amilosa akan membentuk jaringan yang rapat sehingga menurunkan sifat hidrofiliknya. Pati dengan kadar amilosa tinggi akan menyebabkan film menjadi lebih rapat akibat terjadinya interaksi antar rantai molekul polimer yang lebih kuat atau terbentuknya ikatan – ikatan silang sehingga sifat hidrofilik film menjadi menurun. Film yang dilewati oleh uap air menjadi menurun.

### 3. Kelarutan

Kelarutan merupakan sifat fisik *edible film* yang memperlihatkan presentase berat kering yang terlarut setelah dicelupkan air selama 24 jam. Perbedaan kelarutan sendiri sangat dipengaruhi oleh sumber bahan dasar film (Krisna, 2011). Hasil analisa kelarutan dari perlakuan pati talas termodifikasi pada *edible film* dapat dilihat pada grafik 3.2



Grafik 3.2 Hasil Analisa Uji Kelarutan Pati talas termodifikasi pada *edible film*

Hasil sidik ragam uji daya kelarutan film memiliki perbedaan yang sangat nyata dimana nilai kelarutan paling rendah pada perlakuan P3G10 yaitu 15,7915 % dan nilai tertinggi yaitu pada perlakuan P7G50 yaitu 24,2640% (> 0,05). Hasil tersebut lebih rendah dibanding dengan hasil literatur pengujian pada pati sagu fosfat

dengan pati fosfat 3 gram dan gliserol 10% yang memiliki daya larut 40,10% (Wattimena dkk., 2016). Daya larut pada *edible film* menggunakan pati termodifikasi STTP bersubstitusi pada gugus hidroksil pati akan meningkatkan kemampuan film untuk berikatan dengan air sehingga film mudah larut. Kelebihan dari pati termodifikasi dengan gugus fosfat ini yaitu akan meningkatkan kapasitas pengikat air, viskositas dan kejernihan pasta (Sanyang dkk., 2016). Polnaya dkk (2016) mengatakan bahwa gugus modifikasi mengakibatkan molekul pati dapat menurunkan kekuatan intermolekuler dan merenggang satu sama lain, serta dapat memfasilitasi akses air pada daerah amorf dan meningkatkan hydrophilicity pati.

Hasil dari tabel diatas juga diperlihatkan dimana peningkatan nilai kelarutan berbanding lurus dengan peningkatan konsentrasi gliserol. Dalam penelitian ini, gliserol merupakan komponen yang larut dalam air (hidrofilik) sehingga penambahan gliserol mampu meningkatkan kelarutan film. Semakin tinggi sifat hidrofilik suatu bahan maka kelarutannya juga semakin tinggi (Sanyang dkk., 2016). Hal ini juga didukung menurut Arisma (2017) bahwa tingginya komponen hidrofilik suatu penyusun film maka kelarutan akan semakin meningkat.

#### IV. KESIMPULAN

Pada pembuatan pati talas termodifikasi menggunakan *Sodium Tripolyphosphate* menghasilkan kadar air dan lebih rendah dan kadar abu lebih tinggi, serta amilosa lebih tinggi dibandingkan pati natif. Penambahan *Sodium Tripolyphosphate* pada pati natif dapat mempengaruhi sifat fisik film dengan meningkatkan ketebalan dan kelarutan *edible film*, serta menurunkan laju transmisi uap air.

#### V. REFERENSI

- Anandito, R. B. K., Nurhartadi, E., & Bukhori, A. (2012). Pengaruh gliserol terhadap karakteristik edible film berbahan dasar tepung jali (*Coix lacryma-jobi L.*). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, *V*(2), 17–23.
- Arisma. (2017). *Pengaruh Penambahan Plasticizer Gliserol terhadap Karakteristik Edible film dari Pati talas* (pp. 1–85). Uin Alauddin Makassar.
- Aryani, N., Kusumastuti, Y. A., & Rahmawati, W. (2014). Pati Talas (*Colocasia Esculenta (L.) Schott*) sebagai Alternatif Sumber Pati Industri. *Jurnal Momentum*, *13*(1), 46–52.
- Aventi. (2015). Penelitian pengukuran kadar air buah. *Seminar Nasional Cendekiawan 2015*, 12–27.
- Garcia, M. A., M. N. Martino, and N. E. Zaritzky. 2000. Lipid addition to improve barrier properties of edible starch-based film and coating. *Jurnal Food and Science*, vol 65(6): 941-947.
- Gusmayadi, I., 2006. Physical-mechanical properties and microstructure of breadfruit starch edible films with various plasticizer. *Eksakta*, *13*(1), 1-7.
- Koswara, S. (2009). *Teknologi modifikasi pati* (pp. 1–32). juni 2017. <http://tekpan.unimus.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/TEKNOLOGI-MODIFIKASI-PATI.pdf>
- Kusnadi dan Budyanto, 2015. Antibacterial active packaging edible film formulation with addition teak (*Tectona grandis*) leaf extract. *International Jurnal of Life Science Biotechnology and Pharma Research*, *4*(2), 79-84.
- Lestari, R., Kartini, S., Berti, L., & Romita, M. (2018). Penetapan kadar amilosa dan protein pada beras solok jenis anak daro dan sokan yang ditanam dengan sistem pertanian organik dan sistem pertanian konvensional. *JOPS*, *1*, 28–32.
- Maharani M. A., Kurniawan, Arizal, Retnowati, D. S. 2017. Modifikasi Pati Talas Dengan Asetilasi Menggunakan Asam Asetat, Vol. 1, No. 1, 258-263.
- Manrich dkk., 2017. Comparative study of native and modified starches isolated from conventional and nonconventional sources, *International Food Research Journal*, *21*(2), pp. 597-602.
- Misni, Nurlina, & Syahbanu, I. (2017). Pengaruh Penggunaan Edible Coating Berbahan Pati Talas dan Kitosan terhadap Kualitas Kerupuk Basah Khas Kapuas Hulu Selama Penyimpanan. *JKK*, *7*(1), 10–19.
- Medikasari dkk., 2009 Pengaruh Penambahan Gliserol Terhadap Sifat Kekuatan Tarik dan Pemanjangan Saat Putus Bioplastik Dari Pati Umbi Talas, *Jurnal Teknik Kimia USU*, *3* (2).
- Ningsih, 2011. Isolasi amilosa dan amilopektin dari pati kentang, *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, *2*(3), 57-62.
- Nisah, K. (2017). STUDY PENGARUH KANDUNGAN AMILOSA DAN AMILOPEKTIN UMBI-UMBIAN TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK PLASTIK BIODEGRADABLE DENGAN PENDAHULUAN lastik Biodegradable merupakan plastik yang dapat terurai oleh aktivitas mikroorganisme Plastik Biodegradable memiliki kegun. *Jurnal Biotik*, *5*(2), 106–113.
- Rahmawati, W., Y.A. Kusumastuti, and N. Aryanti. 2012. Karakterisasi pati talas (*Colocasia esculenta (L.) schott*) sebagai alternatif sumber pati industri di Indonesia. *J. Teknologi Kimia dan Industri*. Vol.1(1): 347-351. Rodríguez

- Richana S., Tety, S., and Lena, R., 2004, Preparasi dan Karakterisasi Edible Film dari Poliblend Pati Sukun-Kitosan, *Jurnal Valensi* 3 (2) :100-1092004
- Rohman P, Laila L., Alfira, M.R., .2016. Pembuatan film plastik biodegradabel dari pati jagung dengan penambahan kitosan dan pemlastis gliserol, *Jurnal Teknik Kimia*, 20(4), 22-30.,
- Sakinah, A. R., & Kurniawansyah, I. S. (2015). Isolasi, Karakteristik Sifat Fisikokimia, dan Aplikasi Pati Jagung dalam Bidang Farmasetik. *Farmaka*, 16, 430–442.
- Santoso dkk., 2011. Pemanfaatan Tepung Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) Sebagai Bahan Baku Cookies (Kajian Proporsi Tepung dan Penambahan Margarin). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2 (2): 50-58
- Sanyang, M. L., Sapuan, S. M., Jawaid, M., Ishak, M. R., & Sahari, J. (2016). Effect of glycerol and sorbitol plasticizers on physical and thermal properties of sugar palm starch based films 1 Introduction. *Recent Advances in Environment, Ecosystems and Development Effect*, 157–162.
- Saputra, F., Hartiati, A., & Admadi, H. B. (2016). Karakteristik Mutu Pati Ubi Talas (*Colocasia Esculenta*) pada Perbandingan Air dengan Hancuran Ubi Talas dan Konsentrasi Natrium Metaabisulfit. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen*, 4(1), 62–71.
- Saputra, W., Hartiati, A., & Harsojuwono, B. A. (2019). Pengaruh Konsentrasi Seng Oksida ( ZnO ) dan Penambahan Gliserol terhadap Karakteristik Bioplastik dari Pati Umbi Gadung ( *Dioscorea hispida* Deenst ). *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 7(4), 531–540.
- Skurtys.2011. Effect of aleurone-rich flour on composition, baking, textural, and sensory properties of bread. *LWT - Food Science and Technology* 65 (2016): 762-769.
- Sjamsiah, Saokani, J., & Lismawati. (2017). Karakteristik Edible Film Dari Pati Kentang ( *Solanum Tuberosum* L .) Dengan Penambahan Gliserol. *Al-Kimia*, 5(2), 181–192.
- Triwarsita, W. S. A., Atmaka, W., & Muhammad, D. R. A. (2020). Pengaruh Penggunaan Edible Coating Pati Sukun ( *Artocarpus Altilis*) dengan Variasi Konsentrasi Gliserol Sebagai Plasticizer terhadap Kualitas Jenang Dodol selama Penyimpanan. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(1).
- Wattimena, D., Ega, L., & Polnaya, F. J. (2016a). Karakteristik Edible Film Pati Sagu Alami dan Pati Sagu Fosfat dengan Penambahan Gliserol. *Agritech*, 36(3), 247–252.
- Wattimena, D., Ega, L., & Polnaya, F. J. (2016b). *Karakteristik Edible Film Pati Sagu Alami dan Pati Sagu Fosfat dengan Penambahan Gliserol Characteristics of Edible Film from Native and Phosphate Sago Starches with the Addition of Glycerol*. 36(3), 247–252.
- Yulianti dan Ginting, 2012. Isolasi amilosa dan amilopektin dari pati kentang, *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 2(3), 57-62.