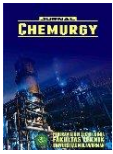
	<b>JURNAL CHEMURGY</b> E-ISSN 2620-7435 Available online at <a href="http://e-journals.unmul.ac.id/index.php/TK">http://e-journals.unmul.ac.id/index.php/TK</a>	 SINTA Accreditation No. 200/M/KPT/2020
---	---	--

## PENGARUH VARIASI KONSENTRASI EKSTRAK DAUN KELOR TERHADAP KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* DARI PATI ONGGOK SINGKONG

### *EFFECT OF VARIATIONS IN CONCENTRATION OF MORINGA LEAF EXTRACT ON EDIBLE FILM CHARACTERISTICS OF CASSAVA ONGGOK STARCH*

**Aisyah Husnayanti Amini<sup>1\*</sup>, Arbainah<sup>1</sup>, Tantra Diwa Larasati<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Department of Chemical Engineering, Engineering Faculty, Mulawarman University  
Jl. Sambaliung No. 9, Gunung Kelua, Samarinda, Indonesia

\*email: [ahusnayanti22@gmail.com](mailto:ahusnayanti22@gmail.com)

(Received: 2022, 11, 8; Reviewed: 2022, 11, 24; Accepted: 2022, 11, 25)

#### **Abstrak**

Seiring dengan kesadaran warga dunia akan pentingnya kesehatan serta mutu suatu produk pangan yang dikemas paling utama pada sifat ketahanannya, sehingga mulai dikembangkan tipe kemasan ramah lingkungan yang dikenal dengan *edible film*. Salah satu pembentuk *edible film* yang mempunyai komposisi isi pati paling tinggi yakni onggok singkong sekitar 65,90%. *Edible film* yang dibuat pada penelitian ini dari limbah onggok singkong, gliserol, kitosan, dan daun kelor (*Moringa Oleifera*). Daun kelor mengandung senyawa fenol yang akan memberikan dampak positif dalam penyempurnaan produk *edible* yang mempunyai kemampuan antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi ekstrak daun kelor terhadap sifat dan karakteristik baik ketebalan, laju transmisi uap air, ketahanan air, uji *biodegradabilitas*, dan uji antioksidan. Metode penelitian diawali dengan pembuatan pati dan ekstrak daun kelor yang kemudian dilanjutkan dengan pembuatan *edible film* dan diakhiri dengan pengujian meliputi ketebalan *film*, laju transmisi uap air, ketahanan air, uji antioksidan, dan biodegradasi. Hasil yang diperoleh adalah semakin tinggi konsentrasi daun kelor maka laju transmisi uap air semakin rendah sedangkan daya serap air semakin tinggi.

**Kata Kunci:** *edible*, pati, singkong, kelor, gliserol

#### **Abstract**

Along with the awareness of the world's citizens about the importance of health and the quality of a food product that is packaged primarily in terms of its resilience properties, so that a type of environmentally friendly packaging known as *edible film*. One *edible film* with the highest starch content composition is cassava waste around 65,90%. The *edible film* made in this study consisted of cassava waste, glycerol, chitosan, and moringa leaves (*Moringa Oleifera*). Moringa leaves contain phenolic compounds which will have a positive impact in improving *edible* that have antioxidant capabilities. This study aims to determine the effect of the addition of the concentration of moringa leaf extract on the properties and characteristics of thickness, water vapor transmission rate, water resistance, *biodegradability*, and antioxidant test. The research method begins with the manufacture of starch and moringa leaf extract which is then continued with the manufacture of *edible films* thickness *film*, water vapor transmission rate, water resistance, antioxidant

tests, and biodegradation. The result obtained is that the higher the concentration of Moringa leaves, the lower the transmission rate of water vapor, while the higher the water absorption.

**Keywords:** edible, starch, cassava, moringa, glycerol

## 1. PENDAHULUAN

Plastik sudah menjadi bagian berarti dalam peradaban modern manusia khususnya sebagai pengemas. Hal ini dikarenakan plastik mempunyai berbagai macam kelebihan sebagai pengemas yaitu fleksibel, transparan, tidak gampang pecah, kokoh, ringan, tidak korosif, serta biayanya relatif murah. Akan tetapi plastik juga mempunyai kelemahan antara lain terbuat dari bahan baku utama yang tidak bisa diperbaharui, yakni minyak bumi (Apriyani dan Sedyadi, 2015). Seiring dengan kesadaran warga dunia akan pentingnya kesehatan serta mutu suatu produk pangan yang dikemas paling utama pada sifat ketahanannya, sehingga mulai dikembangkan tipe kemasan ramah lingkungan yang dikenal dengan *edible film*. *Edible film* merupakan lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang bisa dikonsumsi untuk melapisi makanan serta sebagai penghambat transfer massa seperti kelembapan, oksigen, karbon dioksida, aroma dan juga zat-zat terlarut pada makanan ataupun sebagai pembawa aditif (anti mikroba, antioksidan, dan *flavor*) serta dapat meningkatkan karakteristik makanan, memberikan mutu produk yang lebih baik, sebab dibuat dari bahan natural yang tidak beracun serta bisa langsung dikonsumsi (Fatisa dan Agustin, 2018).

*Edible film* dapat terbuat dari polisakarida (karbohidrat), protein, serta lipid. Contoh bahan polisakarida pada *edible film* ialah pati yang aman dikonsumsi serta tidak bersifat karsinogenik (Winarti dkk., 2012). Tidak hanya itu, sifatnya yang hidrofilik dan berasal dari sumber yang bisa diperbaharui mengakibatkan pati berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai materi pembuat *edible film*. Salah satu pembentuk *edible film* yang mempunyai komposisi isi pati paling tinggi yakni onggok singkong yang berasal dari proses pengolahan singkong menjadi tepung tapioka. Pemanfaatan onggok dikala ini hanya terbatas untuk pakan ternak saja ataupun dibuang langsung sebagai limbah yang bisa memunculkan bau asam serta busuk. Pada onggok singkong, karbohidrat memiliki kandungan paling tinggi yaitu sekitar 65,90% dengan kadar amilosa 16%, serta amilopektin 84% yang berpotensi sebagai bahan utama dalam pembuatan *biodegradable film* (Kurniadi, 2010).

Plastik berbahan dasar pati memiliki kelemahan, yakni resistensinya terhadap air rendah sebab sifat hidrofilik pati yang bisa mempengaruhi stabilitasnya dan sifat mekaniknya yang rendah (Winarti dkk., 2012). Hal ini dapat menjadi suatu permasalahan bioplastik yang tidak lebih efektif dibandingkan dengan plastik konvensional, sehingga dibutuhkan adanya bahan tambahan lain agar dapat meningkatkan karakteristik mekaniknya. Salah satu pemecahan yang dapat diterapkan dalam mengatasi kelemahan ini ialah pencampuran pati dengan selulosa, kitin, dan jenis-jenis biopolimer lainnya yang mampu untuk memperbaiki kekurangan dari sifat plastik berbahan pati (Sulityo dan Ismiyati, 2012). Solusi dalam hal kekurangan *edible film* ialah pencampuran pati dengan penguat alami kitin yakni kitosan dari kulit udang. Sebab penggunaan kitosan sebagai zat aditif dalam pembuatan *edible film* akan mampu mengurangi kecepatan penyerapan air, meningkatkan sifat mekanik, dan mengurangi sifat kelembapan dari film tersebut (Saputro dan Ovita, 2017).

Pembuatan *edible film* juga sangat penting untuk menambahkan senyawa antioksidan yang mampu membatasi terjadinya oksidasi pada makanan dalam kemasan. Penelitian yang dilaporkan oleh (Oka dkk., 2016) mengatakan bahwa dengan adanya penambahan 15% ekstrak daun lokal yang diinteraksikan dengan gelatin dari kulit kaki ayam broiler akan menghasilkan *edible film* terbaik. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh (Safitri dkk., 2016) bahwa plastik yang mengandung minyak kayu manis dan komponen kitosan memiliki bahan aditif yang bisa membatasi perkembangan mikroorganisme yang tidak diinginkan dan mampu memperpanjang penyimpanan suatu produk. Tujuan dari penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi ekstrak daun kelor terhadap sifat dan karakteristik baik ketebalan, laju transmisi uap air, ketahanan air, uji *biodegradabilitas*, dan uji antioksidan dari *edible film* yang dihasilkan

## 2. METODOLOGI

### 2.1 Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: onggok singkong kering, kitosan, gliserol, bubuk ekstrak daun kelor, asam asetat/asam cuka 1%, akuades, kertas saring, kain bersih dan *silica gel*. Alat yang digunakan pada penelitian ini berupa: neraca analitik, oven, *magnetic stirrer*, *hot plate*, *micrometer scrup*, cetakan *film* plastik, blender, parutan, pisau, gelas ukur, gelas kimia, *erlenmeyer*, ayakan, batang pengaduk, termometer, labu takar, spatula, *stopwatch*, pipet ukur, *bulb*, baskom, cawan petri, dan desikator.

## **2.2 Pembuatan Pati Onggok Singkong**

Singkong terlebih dahulu dikupas dan dicuci hingga bersih. Singkong yang telah bersih kemudian direndam selama sehari untuk menghilangkan asam sianida, lalu kemudian diparut. Untuk mendapatkan ampas singkong yang maksimum dilakukan penambahan akuades yang kemudian ampasnya diperas dan disaring. Selanjutnya ampas singkong dijemur dibawah sinar matahari secara langsung sampai ampas (onggok) singkong benar-benar kering. Setelah onggok singkong kering, lalu ditambahkan air dengan perbandingan 1 kg bahan : 2 liter air, kemudian dihaluskan menggunakan blender hingga menghasilkan seperti bubur. Selanjutnya lakukan penyaringan menggunakan kertas saring. Hasil penyaringan didiamkan selama semalaman dalam baskom tertutup untuk menghindari kontaminasi hingga patinya mengendap. Endapan yang dihasilkan kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 2 jam sampai benar-benar kering. Onggok singkong yang telah kering kemudian diayak menggunakan saringan.

## **2.3 Pembuatan Edible Film**

Pembuatan larutan *edible film* dilakukan dengan cara pati onggok singkong ditimbang sebanyak 5 gram kemudian dilarutkan dalam 50 mL akuades dan diaduk pada suhu ruang selama 5 menit hingga homogen. Setelah campuran tersebut homogen, larutan pati onggok singkong diaduk menggunakan *magnetic stirrer* dan dipanaskan diatas *hot plate* hingga suhu 80 – 90°C untuk membantu meratakan distribusi panas selama 10 menit dengan putaran 100 rpm. Lalu ditambahkan larutan kitosan 2% yang telah dicampur dengan 50 mL asam asetat 1% ke dalam larutan pati onggok singkong, ekstrak daun kelor dengan variasi penambahan 5%, 10%, dan 15% (%v), serta gliserol 3 mL. Pada saat penambahan kitosan, ekstrak daun kelor, dan gliserol larutan pati tersebut harus terus diaduk pada suhu 80 – 90°C selama 25 menit dengan putaran 300 rpm untuk menghindari gumpalan dan mempercepat homogenisasi pencampuran antara pati onggok singkong, kitosan, ekstrak daun kelor, dan gliserol.

## **2.4 Pencetakan Edible Film**

Campuran *edible film* yang sudah dipanaskan dituang kedalam cetakan *film* plastik dengan ukuran 14 x 14 cm. Selanjutnya dikeringkan menggunakan oven pada suhu 80 °C selama 3 jam. Setelah kering dan terbentuk lembaran, cetakan dikeluarkan dari oven dan didinginkan di dalam desikator selama 15 menit. *Edible film* yang telah terbentuk dikelupas dari cetakan, lalu disimpan dalam wadah kedap udara. Lembar *edible film* selanjutnya diuji karakteristiknya.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Data penelitian diperoleh dari beberapa tahap yaitu pembuatan pati onggok singkong, pembuatan larutan kitosan, pengenceran ekstrak daun kelor, pengenceran asam setat 1%, pembuatan *edible film*, uji ketebalan film, uji laju transmisi uap air, uji penyerapan air, uji antioksidan serta uji biodegradabilitas.

### **3.1. Uji Ketebalan Film**

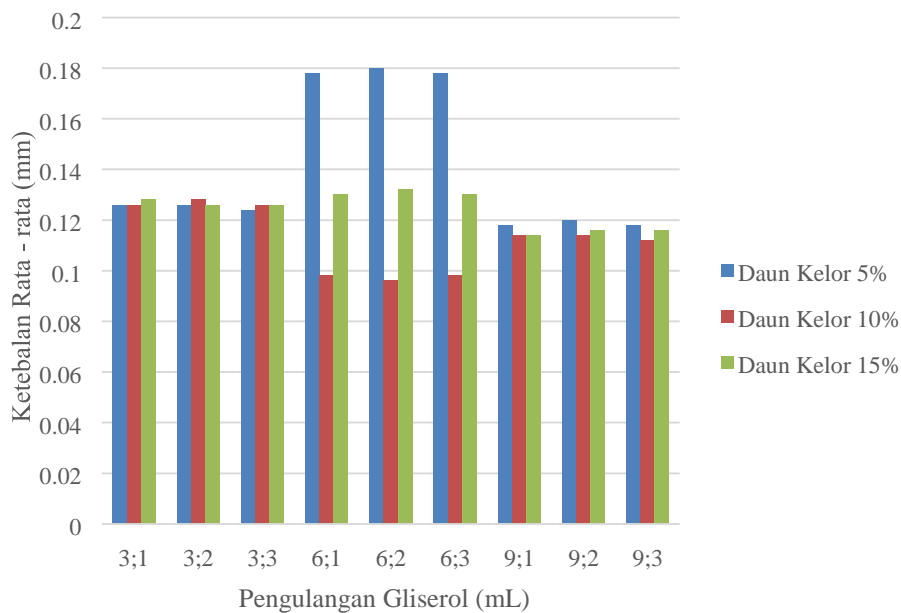
Uji Ketebalan dilakukan karena ketebalan merupakan parameter penting yang berpengaruh terhadap penggunaan *film* dalam pembentukan produk yang akan dikemasnya. Pengujian ketebalan *film* berdasarkan pada ketebalan yang diukur menggunakan mikrometer sekrup dengan ketelitian 0,01 mm. Adapun data hasil analisa ketebalan dapat dilihat pada Tabel 1 dan Grafik 1.

Nilai ketebalan *edible film* ialah antara 0,096 – 0,180 mm. Didapatkan bahwa ketebalan maksimal terletak pada daun kelor 5%, selanjutnya yaitu pada daun kelor 10%, dan ketebalan minimum terletak pada daun kelor 15%. Data dari penelitian ini menunjukkan ketebalan yang *fluktuatif*,

dimana untuk rasio daun kelor dengan gliserol 3 mL untuk ketebalan dari urutan terburuk hingga terbaik adalah konsentrasi 5% < konsentrasi 10% < konsentrasi 15%.

Tabel 1. Data Hasil Analisa Ketebalan

Gliserol	Ulangan	Ekstrak Daun Kelor		
		Daun Kelor 5% (mm)	Daun Kelor 10% (mm)	Daun Kelor 15% (mm)
3 mL	1	0,126	0,126	0,128
	2	0,126	0,128	0,126
	3	0,124	0,126	0,126
6 mL	1	0,178	0,098	0,130
	2	0,180	0,096	0,132
	3	0,178	0,098	0,130
9 mL	1	0,118	0,114	0,114
	2	0,120	0,114	0,116
	3	0,118	0,112	0,116



Gambar 1. Grafik Ketebalan

Begitu pun untuk rasio daun kelor dengan gliserol 6 mL dan 9 mL untuk ketebalan dari urutan terburuk hingga terbaik adalah konsentrasi 10% < konsentrasi 15% < konsentrasi 5%. Menurut (Kusumawati dan Putri, 2013), semakin tingginya konsentrasi penyusun *edible film* maka akan meningkatkan total padatan sehingga meningkatkan ketebalan *edible film* yang dapat mempengaruhi sifat fisik dan mekanik dari *edible film* yang dihasilkan. Peningkatan konsentrasi bahan yang digunakan akan meningkatkan total padatan pada *edible film* setelah dikeringkan, sehingga akan menghasilkan *film* yang semakin tebal. Timbulnya data yang bersifat *fluktuatif* dicurigai akibat perlakuan pencetakan pada sampel dilakukan secara kurang teliti sehingga volume disetiap sampel tidak sama.

### 3.2. Uji Laju Transmisi Uap Air

Salah satu fungsi adalah menahan migrasi uap air. Untuk mencegah migrasi uap air, maka laju transmisi uap air yang melewati dinding *edible film* haruslah serendah mungkin sehingga bahan pangan yang dikemas didalamnya akan memiliki umur simpan yang lebih lama (Fatisa dan Agustin, 2018). Tabel 2 dan Tabel 3 merupakan data massa *edible film* sebelum dan sesudah didiamkan pada uji laju transmisi uap.

Tabel 2. Massa *Edible Film* Sebelum dan Sesudah Didiamkan

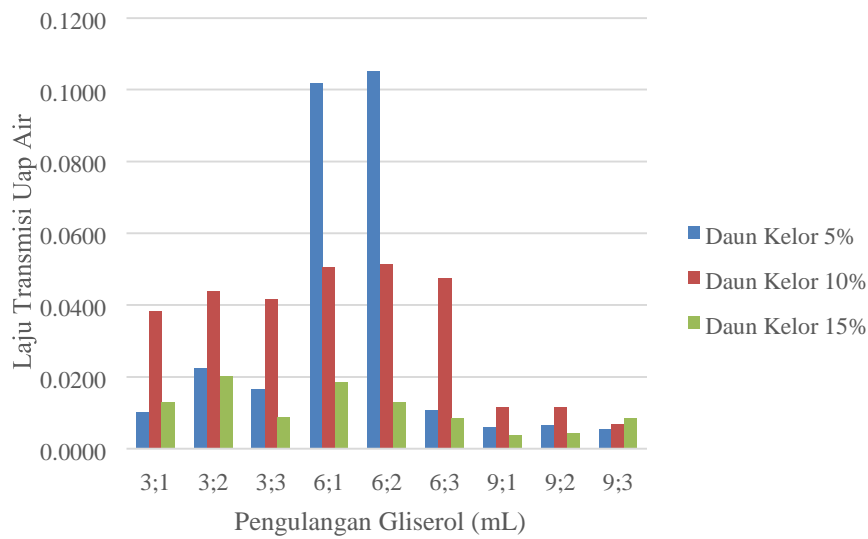
Gliserol	Ulangan	Ekstrak Daun Kelor					
		Daun Kelor 5% (gram)		Daun Kelor 10% (gram)		Daun Kelor 15% (gram)	
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
3 mL	1	0,364	0,342	0,276	0,193	0,241	0,213
	2	0,359	0,311	0,263	0,168	0,230	0,186
	3	0,354	0,318	0,274	0,184	0,247	0,228
6 mL	1	0,268	0,048	0,294	0,185	0,235	0,195
	2	0,272	0,045	0,312	0,201	0,239	0,211
	3	0,279	0,256	0,315	0,212	0,241	0,223
9 mL	1	0,077	0,064	0,086	0,061	0,051	0,043
	2	0,067	0,053	0,083	0,058	0,048	0,039
	3	0,079	0,067	0,102	0,087	0,045	0,027

Tabel 3. Hasil Perhitungan Laju Transmisi Uap Air

Gliserol	Ulangan	Ekstrak Daun Kelor		
		Daun Kelor 5% (g/jam.m <sup>2</sup> )	Daun Kelor 10% (g/jam.m <sup>2</sup> )	Daun Kelor 15% (g/jam.m <sup>2</sup> )
3 mL	1	0,010	0,038	0,013
	2	0,022	0,044	0,020
	3	0,017	0,042	0,009
6 mL	1	0,102	0,051	0,019
	2	0,105	0,051	0,013
	3	0,011	0,048	0,008
9 mL	1	0,006	0,012	0,004
	2	0,007	0,012	0,004
	3	0,006	0,007	0,008

Laju transmisi uap air berdasarkan Tabel 3 pada penelitian ini berkisar antara 0,004 - 0,051 g/jam.m<sup>2</sup>. Berdasarkan gambar 2 didapatkan bahwa laju transmisi uap air paling besar terletak pada daun kelor 5%, selanjutnya yaitu pada daun kelor 10%, dan laju transmisi uap paling rendah terletak pada daun kelor 15%. Hal ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi variasi daun kelor maka laju transmisi uap air *edible film* semakin rendah. Data dari penelitian ini menunjukkan laju transmisi uap air yang *fluktuatif*, dimana untuk rasio daun kelor dengan gliserol 3 mL dan 9 mL untuk laju transmisi uap air dari urutan terburuk hingga terbaik adalah konsentrasi 15% < konsentrasi 10% < konsentrasi 5%. Begitu pun untuk rasio daun kelor dengan gliserol 6 mL untuk laju transmisi uap air dari urutan terburuk hingga terbaik adalah konsentrasi 15% < konsentrasi 5% < konsentrasi 10%. Timbulnya data yang bersifat *fluktuatif* dicurigai akibat perlakuan pencetakan pada sampel dilakukan secara kurang teliti sehingga volume disetiap sampel tidak sama serta

perlakuan pengeringan pada sampel dilakukan secara tergesa-gesa sehingga *edible film* belum sepenuhnya kering.



Gambar 2. Grafik Laju Transmisi Uap Air

### 3.3. Uji Penyerapan Air

Uji penyerapan air dilakukan untuk mengetahui seberapa besar daya serap bahan tersebut terhadap air. Plastik yang baik adalah *edible film* yang dapat menyerap sedikit air ditandai dengan nilai persentase penyerapan air yang lebih kecil. Tabel 4 serta Tabel 5 merupakan data massa *edible film* sebelum dan sesudah perendaman serta data hasil penyerapan air.

Tabel 4. Massa *Edible Film* Sebelum dan Sesudah Perendaman

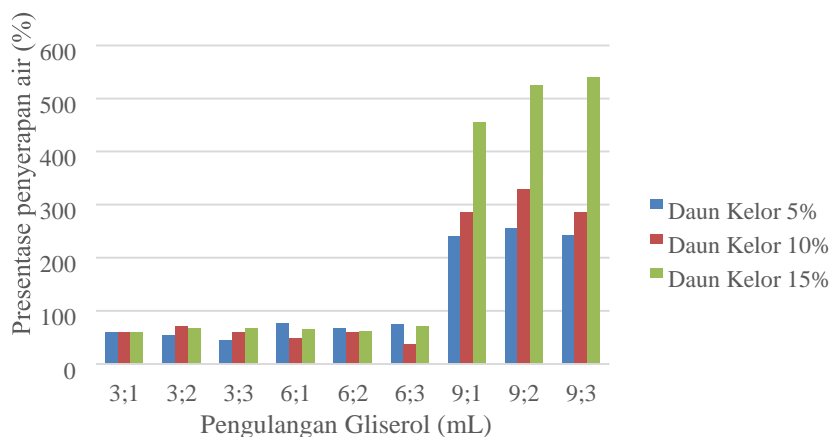
Gliserol	Ulangan	Ekstrak Daun Kelor					
		Daun Kelor 5% (gram)		Daun Kelor 10% (gram)		Daun Kelor 15% (gram)	
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
3 mL	1	0,384	0,612	0,271	0,431	0,238	0,379
	2	0,366	0,559	0,251	0,428	0,227	0,377
	3	0,361	0,517	0,273	0,434	0,242	0,405
6 mL	1	0,281	0,495	0,304	0,452	0,233	0,384
	2	0,270	0,449	0,315	0,498	0,238	0,386
	3	0,253	0,442	0,289	0,395	0,243	0,416
9 mL	1	0,086	0,292	0,093	0,358	0,053	0,294
	2	0,069	0,245	0,081	0,347	0,045	0,281
	3	0,072	0,246	0,108	0,416	0,042	0,269

Tabel 5. Hasil Persentase Penyerapan Air

Gliserol	Ulangan	Ekstrak Daun Kelor		
		Daun Kelor 5% (%)	Daun Kelor 10% (%)	Daun Kelor 15% (%)
3 mL	1	59,375	59,041	59,244

Gliserol	Ulangan	Ekstrak Daun Kelor		
		Daun Kelor 5% (%)	Daun Kelor 10% (%)	Daun Kelor 15% (%)
	2	52,732	70,518	66,079
	3	43,213	58,974	67,355
	1	76,157	48,684	64,807
6 mL	2	66,296	58,095	62,185
	3	74,704	36,678	71,193
	1	239,535	284,946	454,717
9 mL	2	255,073	328,395	524,444
	3	241,667	285,185	540,476



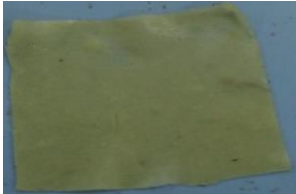









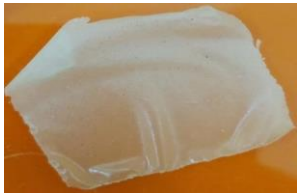

Berdasarkan grafik persentase penyerapan air menunjukkan semakin tinggi konsentrasi daun kelor terjadi kenaikan daya serap air. Hal ini dikarenakan daun kelor mengandung kandungan air yang cukup tinggi sehingga kelarutan *edible film* juga semakin tinggi. Menurut (Arham dkk., 2016) kelarutan merupakan sifat *edible film* untuk larut dalam air dan ketika dimakan atau tertelan dapat dicerna oleh tubuh dan jika terbuang dilingkungan dapat teruraikan. (Rusli dkk., 2017) menyatakan bahwa nilai daya larut yang tinggi pada *edible film* yang dihasilkan menunjukkan bahwa *edible film* mudah terdegradasi di alam dan dapat digunakan sebagai kemasan primer pangan siap saji yang memiliki aktivitas air yang rendah, karena pada saat dikonsumsi *edible film* mudah larut.



Gambar 3. Grafik Persentase Penyerapan Air

Tabel 6. Hasil Pengamatan Visual Persentase Penyerapan Air

Sampel Ke-	Sebelum Perendaman	Sesudah Perendaman
1		
2		

Sampel Ke-	Sebelum Perendaman	Sesudah Perendaman
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		













---

### 3.4 Uji Antioksidan

Pengujian antioksidan yang dilakukan dengan perbandingan pembungkusan pir menggunakan *edible film* campuran (pati + gliserol + kitosan + ekstrak daun kelor) dan *edible film* campuran (pati + gliserol + kitosan) atau tanpa ekstrak daun kelor serta pir tanpa dibungkus dengan plastik apapun.



Tabel 7. Hasil Pengamatan Pada Pir

Hari Ke-	Dengan Daun Kelor	Tanpa Daun Kelor	Tidak Dibungkus
1			
2			
4			
6			

Hasil pengamatan yang telah dilakukan, maka didapatkan hasil uji antioksidan menunjukkan pembungkusan pir dengan *edible film* tanpa daun kelor memiliki daya simpan relatif lama dibandingkan dengan pir yang dibungkus dengan *edible film* menggunakan daun kelor. Menurut (Bachriansyah, 1997) pada makanan yang dikemas dalam plastik akan terjadi migrasi zat monomer dari bahan plastik ke dalam makanan, terutama jika kemasan tidak cocok dengan karakteristik makanan tersebut. Migrasi ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya yaitu suhu makanan dan penyimpanan. Maka dari itu dapat disimpulkan bahwa karakteristik pir pada uji kali ini tidak sesuai dengan komponen daun kelor sehingga menyebabkan pir yang dibungkus dengan *edible film* yang mengandung daun kelor lebih cepat membusuk. Pada ketiga sampel pir diatas, semuanya memiliki bau tidak sedap yang disebabkan oleh adanya mikroorganisme pembusuk. Pada pir yang dibungkus dengan *edible film* yang mengandung daun kelor terlihat paling banyak ditumbuhi jamur. Pir yang dibungkusi *edible film* tidak terbungkus seutuhnya karena sifat plastik yang tidak tahan air sehingga ketika kontak langsung dengan permukaan pir yang basah, plastik tersebut segera mencair seperti yang terlihat pada Tabel 7. Maka dapat disimpulkan bahwa hasil yang didapat kurang maksimal karena dipengaruhi oleh beberapa faktor yang salah satunya ialah plastik sangat tidak tahan air, sehingga pir tidak terbungkus seutuhnya melainkan hanya sebagai pengotor bagi pir tersebut.

### 3.5 Biodegradabilitas

Pengujian biodegradabilitasnya berdasarkan (Hayati dkk., 2020). Uji biodegradabilitasnya dilakukan dengan cara memotong plastik dengan ukuran 3 cm × 3 cm lalu ditimbang sebagai berat awal (Wo). Uji ini dilakukan dengan media berupa tanah, dimana sampel ditimbun selama 5 hari dan 14 hari. Kemudian diambil dan ditimbang massanya. Dalam penelitian ini semua sampel yang diuji biodegradabilitasnya menunjukkan kemampuan terurai yang sangat tinggi karena semua sampel yang ditimbun selama 3 hari dan 5 hari tidak berwujud lagi atau dengan kata lain sampel-sampel tersebut telah terurai habis.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa karakteristik *edible film* dipengaruhi oleh variasi konsentrasi ekstrak daun kelor maupun variasi dari gliserol. Adanya penambahan ekstrak daun kelor berpengaruh terhadap karakteristik *edible film* terutama pada sifat laju transmisi uap air. Dimana laju transmisi uap air paling baik terletak pada ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 15% yaitu sebesar 0.004 g/jam.m<sup>2</sup> dan laju transmisi uap air terbesar pada daun kelor dengan konsentrasi 5% sebesar 0.105 g/jam.m<sup>2</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penambahan ekstrak daun kelor pada *edible film* dengan semakin tingginya variasi konsentrasi, mampu menyebabkan air lebih mudah terserap. Namun penambahan ekstrak daun kelor pada *edible film* tidak mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme karena kemasan dengan komponen daun kelor tidak cocok dengan karakteristik dari buah pir. Faktor yang salah satunya juga ialah plastik sangat tidak tahan air yang dapat dilihat dari semakin tinggi konsentrasi daun kelor, maka terjadi kenaikan daya serap air.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Apriyani, M. dan Sedyadi, E. (2015) 'Sintesis dan karakterisasi plastik biodegradable dari pati onggok singkong dan ekstrak lidah buaya (*aloe vera*) dengan plasticizer gliserol', *Jurnal Sains Dasar*, 4(2), pp. 145–152.
- Arham, R., Mulyati, M. T., Metusalach, M dan Salengke, S. (2016) '*Physical and mechanical properties of agar based edible film with glycerol plasticizer*', *International Food Research Journal*, 23(4), pp. 1669–1675.
- Bachriansyah, S. (1997) 'Identifikasi plastik. Makalah penelitian teknologi pengemasan industri makanan dan minuman', in *Departemen Perindustrian dan Perdagangan*.
- Fatima, Y. dan Agustin, N. (2018) '*Characterization and antioxidant activity edible film of durian (*durio zibethinus*) seed starch with the addition of soursop (*annona muricata L.*) Leaf*', *Journal of Chemical Science and Technology*, 01(1), pp. 37–42.
- Hayati, K., Setyaningrum, C. C. dan Fatimah, S. (2020) 'Pengaruh penambahan kitosan terhadap karakteristik plastik biodegradable dari limbah nata de Coco dengan metode inversi fasa', *Jurnal Rekayasa Bahan Alam dan Energi Berkelanjutan*, 4(1), pp. 9–14.
- Kurniadi, T. (2010) Kopolimerisasi grafting monomer asam akrilat pada onggok singkong dan karakteristiknya. Institut Pertanian Bogor.
- Kusumawati, D. dan Putri, W. D. (2013) 'Karakteristik fisik dan kimia edible film pati jagung yang diinkorporasi dengan perasan temu hitam', *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 1(1), pp. 90–100.
- Oka, A. A., Wiyana, K. A., Sugitha, I. M. dan Miwada, I. N. S. (2016) 'Identifikasi sifat fungsional dari daun jati, kelor dan kayu manis dan potensinya sebagai sumber antioksidan pada edible film', *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 11(1), pp. 1–8.
- Rusli, A., Metusalach, Salengke, dan Tahir, M. M. (2017) 'Karakterisasi edible film karagenan dengan plemastis gliserol', *Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2), pp. 219–229.
- Safitri, I., Riza, M. dan Syaubari (2016) 'Uji mekanik plastik biodegradable dari pati sagu dan grafting poly (nipam)-kitosan dengan penambahan minyak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) sebagai antioksidan', *Jurnal Litbang Industri*, 6(2), pp. 107–116.
- Saputro, A. N. C. dan Ovita, A. L. (2017) 'Sintesis dan karakterisasi bioplastik dari kitosan-pati ganyong (*Canna edulis*)', *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 2(1), pp. 13–21.
- Sulityo, H. W. dan Ismiyati (2012) 'Pengaruh formulasi pati singkong–selulosa terhadap sifat mekanik dan hidrofobisitas pada pembuatan bioplastik', *Jurnal Konversi*, 1(2), pp. 23–30.
- Winarti, C., Miskiyah dan Widaningrum (2012) 'Teknologi produksi dan aplikasi pengemas *edible antimikroba* berbasis pati', *Jurnal Litbang Pertanian*, 31(3), pp. 85–93.