

**Sintesis Kulit Ubi Kayu (*manihot esculenta*) Sebagai Bahan Dasar  
Pembuatan Kemasan *Biodegradable***

***Synthesis of Cassava Bark (manihot esculenta) As a Basic Material for Making  
Biodegradable Packaging***

Adil, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Universitas Negeri  
Makassar. Email: adil10mhagmail.com

Patang, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Universitas Negeri  
Makassar. Email: patang@unm.ac.id

Andi Sukainah, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Universitas Negeri  
Makassar. Email: andisukainah@yahoo.com

**Abstrak**

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi pati terhadap karakteristik *film biodegradable* dari pati kulit ubi kayu. Penelitian ini merupakan (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan menggunakan bahan utama gliserol dan kitosan (1:3) dengan penambahan konsentrasi pati 45%, 50% dan 55%. dan 3 kali ulangan. Variable yang diamati adalah uji kuat tarik, uji persen perpanjangan, uji ketahanan air dan uji *biodegradabilitas*. Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis sidik ragam yang diolah dengan menggunakan SPSS versi 20. Hasil penelitian menunjukkan penambahan konsentrasi pati kulit ubi kayu (*Manihot esculenta*) berpengaruh secara signifikan terhadap uji yang meliputi karakteristik kuat tarik, persen perpanjangan, ketahanan air dan *biodegradabilitas* dimana pembuatan kemasan *biodegradable*. Untuk parameter kuat tarik, ketahanan air dan *biodegradabilitas* perlakuan terbaik terdapat pada penambahan konsentrasi pati kulit ubi kayu 55% sedangkan pada uji perpanjangan perlakuan terbaik pada konsentrasi pati kulit ubi kayu 50%.

**Kata Kunci:** *Biodegradable, Kemasan, Kulit Ubi Kayu, Sintesis*

**Abstract**

*The study aims to determine the effect of variations in starch concentration on the characteristics of biodegradable films from cassava starch. This research is a RAL consisting of 3 treatments using the main ingredients glycerol and chitosan (1: 3) with the addition of starch concentrations of 45%, 50% and 55%. and 3 replications. The observed variables are tensile strength test, percent extension test, water resistance test and biodegradability test. The analysis technique used in this study was analysis of variance which was processed using SPSS version 20. The results showed that the addition of cassava skin starch concentration (*Manihot esculenta*) significantly affected the test which included tensile strength characteristics, elongation percent, water resistance and biodegradability where making biodegradable packaging. For the parameters of tensile strength, water resistance and biodegradability of the best treatment there is an increase in the concentration of cassava skin starch 55%, while in the extension of the best treatment at 50% cassava skin starch concentration.*

**Keywords:** *Biodegradable, Packaging, Cassava Skin, Synthesis*

## Latar Belakang

Kemasan plastik merupakan wadah atau tempat untuk memberikan perlindungan sesuai tujuannya. Penggunaan plastik sebagai kemasan karena memiliki kelebihan antara lain bersifat kuat, ringan, fleksibel, tahan lama dan murah. Selain kelebihan yang sangat bermanfaat plastik kemasan menimbulkan permasalahan bagi lingkungan. Sampah yang dihasilkan oleh plastik kemasan sulit terdegradasi atau tidak dapat diuraikan secara alami oleh mikroba di dalam tanah, sehingga terjadi penumpukan sampah plastik yang dapat menyebabkan pencemaran dan kerusakan bagi lingkungan. Kelemahan lain adalah bahan utama pembuat plastik yang berasal dari minyak bumi, yang keberadaannya semakin menipis dan tidak dapat diperbaharui.

Sampah plastik kemasan yang sulit terdegradasi mendorong banyak pihak untuk melakukan penelitian membuat plastik kemasan yang mudah terdegradasi. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi permasalahan lingkungan tersebut yaitu mengembangkan *biodegradable*. Seiring dengan persoalan ini, maka penelitian bahan kemasan diarahkan pada bahan-bahan organik yang dapat dihancurkan secara alami dan yang paling penting bahannya mudah diperoleh.

*Biodegradable* merupakan plastik yang berasal dari bahan alam dan dapat diuraikan oleh mikroorganisme menjadi senyawa yang lebih sederhana. Bahan-bahan yang dapat digunakan salah satunya pati. Pada penelitian ini adalah pati kulit ubi kayu jenis adira 1 karena memiliki Kandungan pati berkisar 44-59% dan yang paling tinggi diantara semua jenis ubi kayu. Ketersediaan ubi kayu di Indonesia cukup tinggi berdasarkan data Badan Pusat Statistik tahun 2005, luas areal pertanaman

ubi kayu di Provinsi Sulawesi Barat mencapai 14.820 Ha dengan total produksi 1.207,36 ton. Areal tersebut terdapat di Kabupaten Polewali Mandar seluas 4.680 Ha dengan produksi sebesar 211,66 ton, Kabupaten Majene 114,14 ton dengan luas 3.696 Ha, Tinambung 136,41 ton dengan luas 605 ha, Pambusuang 53,34 ton dengan luas 754 ha. Produksi ubi kayu yang melimpah tentunya menyisahkan permasalahan lingkungan berupa kulit ubi kayu. Kulit ubi kayu mencapai 10-20% dari umbidan lapisan periderm mencapai 0,5-2,0% dari total berat umbi, lapisan korteks yang berwarna putih mencapai 8-19,5%. Berdasarkan penelitian pendahuluan Lazuardi (2013) menyatakan dalam 100 g kulit ubi kayu mengandung pati 15-20 g.

Plastik *biodegradable* memiliki peluang usaha yang besar di Indonesia karena pemerintah pernah menyuarakan tentang sampah plastik yang ada di Indonesia. *Biodegradable* dengan kegunaan dan fungsi hampir sama dengan plastik yang terbuat dari minyak bumi akan sangat diminati oleh pemerintah kemudian akan menjadi prioritas utama pemerintah untuk diproduksi di Indonesia karena kelebihan dari plastik *biodegradable* ini mudah terurai.

Kandungan pati yang berasal dari kulit ubi kayu yang cukup tinggi memungkinkan digunakan sebagai film plastik *biodegradable*. Potensi tersebut dapat digunakan sebagai peluang untuk memberikan nilai tambah pada kulit ubi kayu sebagai bahan dasar dalam pembuatan kemasan plastik yang ramah lingkungan. Pada penelitian ini pati yang digunakan adalah pati yang berasal dari kulit ubi kayu adira 1, namun dalam penggunaan pati ubi kayu masih memiliki kekurangan yaitu mudah sobek maka dilakukan penambahan film dengan bahan kitosan yang

mempunyai sifat komponen reaktif, pengikat, pengkilat, pengabsorpsi, penstabil, pembentuk film (yang mudah di *biodegradability*) sedangkan film berbahan gliserol memiliki kemampuan membentuk lapisan film (yang fleksibilitas).

Penambahan kitosan untuk menghasilkan sifat mekanik yang baik telah dilakukan Aripin (2017) yang meneliti studi pembuatan bahan alternatif Plastik *biodegradable* dari pati ubi jalar dengan *plasticizer* gliserol dengan metode *melt intercalation*. Penambahan kitosan yang memiliki struktur rantai polimer dan cenderung membentuk fasa kristalin akan meningkatkan kekuatan bioplastik.

Penambahan gliserol pada pembuatan bioplastik telah dilakukan Arisma (2017) yang meneliti pengaruh penambahan *plasticizer* gliserol terhadap karakteristik edible film dari pati talas (*Colocasia esculenta L. schott*). Berdasarkan uji kesukaan yang dilakukan pada 30 orang mahasiswa menunjukkan bahwa konsumen menyukai dodol yang dikemas menggunakan *edible film* dengan konsentrasi gliserol 30%, baik dari segi warna, aroma, rasa dan kekenyalan.

Berdasarkan uraian di atas penelitian ini berupaya membuat *biodegradable* dari pati kulit ubi kayu (*Manihot esculenta*) dengan berbagai variasi konsentrasi pati (45%, 50% dan 55%) dengan bahan utama menggunakan kitosan dan gliserol. Adapun konsentrasi gliserol dan kitosan (1:3) sebagai perlakuan control ini sesuai dengan penelitian Selpiana (2016) yang memiliki perlakuan (Gliserol:Kitosan) terbaik pada 1:3. Variasi konsentrasi pati bertujuan untuk mengetahui konsentrasi optimum terhadap karakteristik *film biodegradable* yang dihasilkan. Selanjutnya *film biodegradable* tersebut diuji

karakteristiknya dengan parameter uji ketahanan air dan uji *biodegradabilitas*. Untuk membantu mengetahui hasil analisis uji karakteristik *biodegradable* yang diperoleh berpengaruh secara signifikan atau tidak signifikan, dilakukan analisis menggunakan SPSS (*Statistical Package for Social Science*) versi 20.0.

Adapun tujuan dalam Penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi pati terhadap karakteristik *film biodegradable* dari pati kulit ubi kayu (*Manihot esculenta*).

### Bahan dan Metode

Penelitian adalah penelitian eksperimen, dimana peneliti menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Rancangan acak lengkap dapat didefinisikan sebagai rancangan dengan beberapa perlakuan yang disusun secara random untuk seluruh unit percobaan. Desain ini digunakan karena percobaan dilakukan di laboratorium dan kondisi lingkungan dapat dikontrol (Nazir, 2003). Desain penelitian dengan 4 perlakuan dan kontrol sebagai pembanding. Perlakuan A: gliserol - Kitosan 1:3 dengan penambahan Pati 45%, Perlakuan B: gliserol - Kitosan 1:3 dengan penambahan Pati 50%, Perlakuan C: gliserol - Kitosan 1:3 dengan penambahan Pati 55% serta kontrol tanpa penambahan pati.

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pendidikan Teknologi Pertanian, Laboratorium Kimia Analitik Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar dan Laboratorium Fisika Balai Besar Industri Hasil Perkebunan. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai Pada bulan Februari-April 2019.

## Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan yaitu oven digital, neraca analitik, *mechanical universal testing machine*, gelas ukur 100 ml, thermometer 110 °C, gelas kimia 250 ml, pipet skala 1 ml, cetakan kaca ukuran 20 x 20 cm, wadah larutan, wadah kedap udara, blender, spatula dan gunting. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu pati kulit ubi kayu (Pati), aquadest (H<sub>2</sub>O), gliserol, kitosan, natrium klorida, asam asetat dan Lampu.

## Tahap Persiapan

### Pembuatan Larutan Pati

Larutan pati dibuat dengan cara menimbang pati kulit ubi kayu dengan berat 2 g dilarutkan dalam 100 ml aquades di dalam gelas kimia, kemudian diaduk selama 25 menit dengan cara pemanasan di atas kompor listrik pada suhu 80°C sampai terbentuk larutan homogen. Perlakuan pembuatan larutan pati diulangi untuk perlakuan B dan perlakuan C serta ulangan.

### Pembuatan Larutan Kitosan

Larutan kitosan dibuat dengan cara menimbang kitosan dengan berat 2 g dilarutkan dalam 100 ml aquades di dalam gelas kimia 250 ml. Selanjutnya dilarutkan dalam asam asetat 1%, kemudian diaduk selama 25 menit dengan cara pemanasan di atas kompor listrik pada suhu 85°C sampai terbentuk larutan homogen dan membentuk larutan kental.

### Pembuatan *Biodegradable*

Pembuatan *biodegradable* dilakukan dengan cara mencampurkan larutan gliserol dan kitosan dengan larutan pati sesuai perlakuan (1:3+45%). Setelah itu, larutan *biodegradable* dihomogenkan di atas hot plate pada suhu 85°C selama 25 menit. Perlakuan diulangi pada masing-masing

variasi perlakuan pati (50% dan 55%) serta kontrol (tanpa penambahan pati) untuk mengetahui pengaruh penambahan pati terhadap *biodegradable* dan dilakukan sebanyak tiga kali.

Larutan tersebut dituang ke dalam cetakan kaca ukuran 20 cm x 20 cm. Cetakan yang berisi larutan film kemudian dikeringkan pada suhu 60°C selama 24 jam. Cetakan dikeluarkan dari oven dan didinginkan pada suhu kamar selama 10 menit. Film yang terbentuk dikelupas (*peeling*) dengan bantuan larutan NaOH 4% sampai larutan *biodegradable* terlepas dari cetakan. Berdasarkan hasil penelitian larutan *biodegradable* dapat terlepas dari cetakan selama 30 menit. Larutan NaOH berfungsi sebagai larutan non pelarut yang dapat berdifusi kebawah lapisan *biodegradable* sehingga *biodegradable* terangkat keatas dan mudah dilepas (Santoso,2006). Film yang diperoleh diuji ketahanan air dan uji *biodegradabilitas*.

## Hasil dan Pembahasan

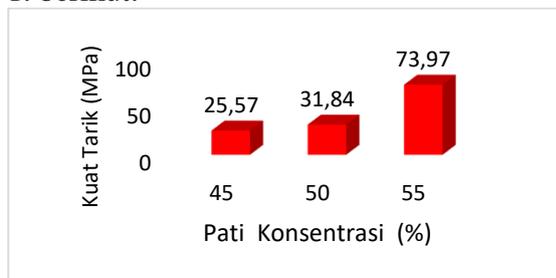
Data dalam penelitian ini diperoleh dari hasil uji sifat mekanik *biodegradable* dan pengujian uji *biodegradabilitas*. Pengujian sifat mekanik *biodegradable* yang dilakukan yaitu dengan menggunakan metode *melt intercalation*. Uji sifat mekanik *biodegradable* meliputi, uji kuat tarik, uji persen perpanjangan dan uji ketahanan air. Uji ini dilakukan untuk mengetahui plastik *biodegradable* berbahan dasar pati digunakan sebagai bahan dasar pembuatan kemasan *biodegradable*, serta uji *biodegradabilitas* untuk mengetahui berapa lama kemasan *biodegradable* sampai terdegradasi sempurna dapat dilihat pada table 1.

**Tabel 1. Hasil Pengukuran Uji Sifat Mekanik**

<b>Karakteristik Biodegradable</b>	<b>Konsentrasi Pati (%)</b>	<b>Nilai Rata-Rata</b>	<b>Standar Biodegradable</b>
Kuat Tarik (MPa)	45	25.57±20.94	24,7-302 (SNI)
	50	31.84±30.40	
	55	73.97±65.10	
Persen Perpanjangan (%)	45	125.4±15.56	21-220 (SNI)
	50	126.1±12.76	
	55	103.9±55.04	
Ketahanan Air (%)	45	31±21	99 (SNI)
	50	36±43	
	55	50±84	
Biodegradabilitas (%)	45	79±28	-
	50	82±93	
	55	89±13	

**Uji Kuat Tarik (SNI 24,7-302MPa)**

Kuat tarik adalah gaya tarik maksimum yang dapat ditahan oleh lembaran plastik selama pengukuran berlangsung. Kekuatan maksimum yang dimaksud merupakan tegangan maksimum yang dapat dicapai pada diagram tegangan suatu regangan dapat dilihat pada Gambar 1. berikut:



**Gambar 1. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Pati Terhadap Uji Kuat Tarik Biodegradable**

Hasil analisis terhadap uji kuat tarik yang dihasilkan pada Gambar 1 menunjukkan kuat tarik pada masing-masing perlakuan signifikan. Pada perlakuan kontrol tidak dilakukan uji kuat tarik karena dalam proses pengelupasan film *biodegradable* tidak terbentuk. Pada perlakuan pati 45% diperoleh kuat tarik paling rendah yaitu 25,57 MPa dan setiap

konsentrasi mengalami kenaikan yang signifikan. Pada konsentrasi pati 50% dengan nilai rata-rata sebanyak 31,84 MPa, merujuk pada SNI bioplastik yaitu sebesar 24,7-302 MPa maka konsentrasi 45% dan 50% memenuhi standard SNI, sedangkan tingkat kuat tarik paling tinggi pada konsentrasi pati 55% dengan nilai rata-rata 73,97MPa. Pada konsentrasi 55% memiliki konsentrasi pati terbaik yang paling mendekati nilai maksimal SNI.

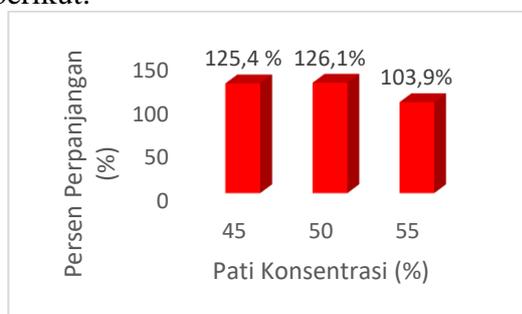
Perlakuan konsentrasi pati 45% dengan memiliki nilai rata-rata 25,57MPa menunjukkan nilai kuat tarik yang paling rendah diantara semua perlakuan. Ini dikarenakan sedikitnya ikatan dari pati yang dapat berikatan dengan kitosan dan gliserol sehingga menyebabkan kuat tarik film *biodegradable* semakin rendah (Anita, 2013). Pada perlakuan konsentrasi pati 55% dengan nilai rata-rata 73,97MPa menunjukkan nilai kuat tarik yang mendekati nilai maksimal dari SNI *biodegradable* sehingga pada perlakuan konsentrasi pati 55% merupakan nilai kuat tarik terbaik diantara semua konsentrasi perlakuan.

Hasil penelitian pada penambahan konsentrasi pati 55% menunjukkan kuat tarik paling tinggi dan pada perlakuan kontrol

tidak terbentuk *film*. Hal ini dikarenakan pati sebagai pembentuk film *biodegradable* sehingga semakin tinggi konsentrasi pati yang diberikan maka berpengaruh terhadap film kuat tarik. Pada perlakuan konsentrasi 55% mengalami kenaikan yang signifikan dengan nilai rata-rata 73,97MPa melebihi SNI *biodegradable*, ini dikarenakan perbandingan antara gliserol, kitosan dan pati sangat berpengaruh. Salah satu penyebab perbedaan yang signifikan terhadap penambahan konsentrasi pati pada kuat tarik adalah penggunaan waktu dan suhu pengadukan sehingga larutan *biodegradable* mengalami geletanisasi. Suhu pemanasan yang digunakan suhu 85°C selama 25 menit. Menurut Wutoy (2013) bahwa suhu tersebut merupakan suhu gelatinasi yang baik. Pemanasan 25 menit terjadi gelatinasi sempurna pada larutan pati, viskometer suhu gelatinisasi dapat ditentukan, misalnya pada jagung 62-70 °C, kentang 58-66°C dan Ubi jalar 80-90°C (Winarno, 2002). Penggunaan suhu dan waktu yang tetap namun konsentrasi pati dinaikkan sehingga menyebabkan geletanisasi pati akan menyebabkan pasta pati menjadi sangat kental.

### Uji Persen Perpanjangan (SNI 21-220%)

Persen perpanjangan merupakan panjang putus (*elongation at break*) atau perubahan panjang maksimum pada saat terjadi peregangan hingga sampel film terputus dapat dilihat pada Gambar 2 berikut:



**Gambar 2. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Pati Terhadap Uji Persen Perpanjangan *Biodegradable***

Hasil analisis terhadap uji persen perpanjangan yang dihasilkan pada Gambar 2 menunjukkan persen perpanjangan pada masing-masing perlakuan yang signifikan. Pada perlakuan kontrol tidak dilakukan uji persen perpanjangan karena dalam proses pengelupasan film *biodegradable* pada perlakuan kontrol tidak terbentuk. Hasil analisis terhadap uji persen perpanjangan yang diperoleh nilai rata-rata yang berbanding terbalik dengan nilai kuat tarik. Pada perlakuan pati 45% diperoleh persen perpanjangan paling rendah yaitu 103,9%. Pada konsentrasi pati 50% dengan nilai rata-rata sebanyak 126,1%, jika merujuk pada SNI bioplastik yaitu sebesar 21-220%, maka konsentrasi 45%, 50% dan 55% memenuhi SNI *biodegradable*. Tingkat persen perpanjangan paling rendah pada konsentrasi pati 55% dengan nilai rata-rata 103,9%. Perlakuan konsentrasi terbaik pada uji persen perpanjangan berdasarkan SNI yakni pada pati konsentrasi 50%.

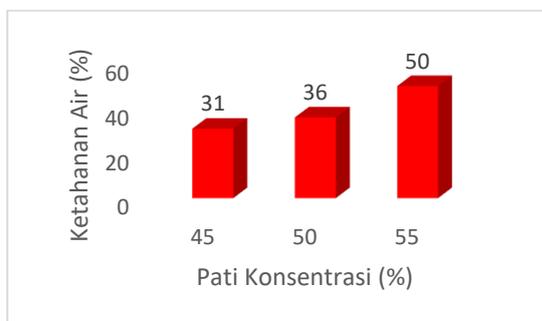
Pada perlakuan konsentrasi pati 45% dengan nilai rata-rata 125,4% menunjukkan nilai persen perpanjangan tertinggi kedua. Ini dikarenakan sedikitnya ikatan dari pati yang dapat diikat oleh kitosan dan gliserol sehingga menyebabkan keadaan persen perpanjangan *film biodegradable* semakin rendah. Pada perlakuan konsentrasi pati 55% dengan nilai rata-rata 103,9% menunjukkan paling rendah diantara semua perlakuan. Jika merujuk pada SNI *biodegradable* sehingga pada perlakuan konsentrasi pati 50% merupakan nilai kuat tarik terbaik diantara semua perlakuan. Semakin tinggi konsentrasi pati yang ditambahkan maka semakin tinggi kuat tarik yang dihasilkan dan semakin tinggi nilai kuat tarik *biodegradable* maka nilai perpanjangannya akan semakin rendah. Ini dikarenakan banyak ikatan yang dapat terikat oleh gliserol dan kitosan yang menyebabkan ikatan hidrogen semakin rapat dan kaku

sehingga film *biodegradable* sulit untuk ditarik dan perpanjangannya akan semakin rendah.

Nilai persen perpanjangan konsentrasi terbaik yang diperoleh pada penelitian ini yaitu dengan nilai rata-rata 126,1%, hasil yang diperoleh berbeda jauh dengan hasil yang diperoleh peneliti terdahulu yaitu dengan nilai persen perpanjangan 2,78% untuk bioplastik ampas tebu dan ampas tahu dengan penambahan kitosan dan gliserol (Selpiana, 2016). *Film* dengan persen perpanjangan tinggi menunjukkan bahwa pati kulit ubi kayu masuk dalam kategori bahan dasar yang bisa dijadikan sebagai plastik *biodegradable*.

#### Uji Ketahanan Air (SNI 99%)

Uji ketahanan air yaitu uji yang dilakukan untuk mengetahui seberapa besar daya serap bahan tersebut terhadap air dapat dilihat pada Gambar 3 berikut:



**Gambar 3. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Pati Terhadap Uji Ketahanan Air *Biodegradable***

Hasil analisis terhadap uji ketahanan air yang dihasilkan pada Gambar 3 menunjukkan ketahanan air pada masing-masing perlakuan yang signifikan. Pada konsentrasi pati 45% dengan nilai rata-rata sebanyak 31%, jika merujuk pada SNI *biodegradable* yaitu sebesar 99%, maka konsentrasi 45%, 50% dan 55% tidak memnuhi SNI *biodegradable*. Pada

konsentrasi pati 50% dan 55% memiliki nilai rata-rata 36% dan 50%. Perlakuan konsentrasi terbaik pada uji ketahanan air berdasarkan SNI yakni yang paling mendekati nilai SNI pada konsentrasi pati 55%.

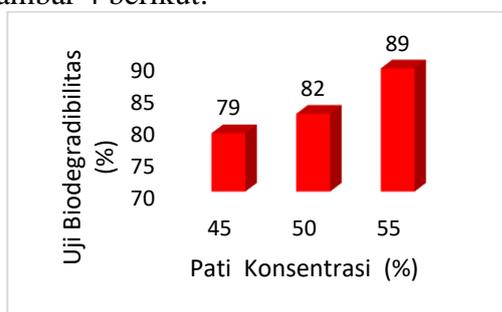
Ketahanan air terbaik yang mendekati nilai (SNI) yaitu pada konsentrasi pati 55% dengan nilai rata-rata 50%. Sedangkan, konsentrasi pati 45% dan 50% memiliki nilai rata-rata yaitu 31% dan 36% hal ini disebabkan semakin bertambahnya persentasi perbandingan kitosan dan pati menyebabkan ketahanan air *biodegradable* menurun. Konsentrasi pati yang ditambahkan menyebabkan ketahanan air semakin tinggi, hal ini dikarenakan penambahan setiap perlakuan konsentrasi pati ini menyebabkan ikatan biopolimer pati lebih banyak dari ikatan biopolimer kitosan dan gliserol sehingga biopolimer pati yang tidak berikatan ini menyebabkan struktur kimia *biodegradable* berpori lebih besar dan menyebabkan ketahanan air lebih tinggi.

Menurut Meyer (1985) bahwa sebagian air yang terkandung dalam suatu bahan sukar dihilangkan karena terikat pada molekul-molekul lain melalui ikatan hidrogen yang berenergi besar. Semakin banyak molekul pati yang terdapat sebagai pembentuk film yang berarti makin banyak air yang terikat oleh komponen kimia penyusun bahan dan sebaliknya. Hubungan kuat tarik, persen perpanjangan dan ketahanan air terletak pada jumlah biopolimer yang dapat berikatan dengan kitosan dan gliserol. Semakin banyak konsentrasi pati yang ditambahkan maka struktur biopolimer akan semakin rapat dan kaku dan menyebabkan kuat tarik semakin tinggi, sebaliknya persen perpanjangan akan semakin rendah karena kekakuan pada film yang memiliki struktur biopolimer yang rapat sehingga perpanjangan film semakin menurun, begitupun dengan

ketahanan air semakin banyak konsentrasi pati yang ditambahkan maka jumlah biopolimer yang tidak berikatan dengan kitosan gliserol akan semakin banyak dan menyebabkan struktur biopolimer menjadi lebih renggang dan kekuatan menyerap air semakin tinggi.

### Uji Biodegradabilitas

Uji *biodegradabilitas* dilakukan untuk mengetahui apakah suatu bahan dapat terdegradasi dengan baik di alam. Proses *biodegradabilitas* dapat terjadi dengan proses hidrolisis (degradasi kimiawi), bakteri/jamur, enzim (degradasi enzimatik), oleh angin dan abrasi (degradasi mekanik), cahaya (fotodegradasi). *Biodegradasi* adalah perubahan senyawa kimia menjadi komponen yang lebih sederhana melalui bantuan mikroorganisme. Saat degradasi film plastik akan mengalami proses penghancuran alami dapat dilihat pada gambar 4 berikut:



**Gambar 4. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Pati Terhadap Uji *biodegradabilitas Biodegradable***

Uji *biodegradasi* yang menggunakan EM4 berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ummah (2013) bahwa pada EM4 mengandung *lactobacillus* sp, *saccharomyces* sp, *actinomyces* sp sehingga membuat *biodegradable* terdegradasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi pati mempengaruhi degradasi *biodegradable* secara signifikan ( $p < 0.05$ ). Hal ini disebabkan oleh pati yang digunakan dalam pembuatan *biodegradable* berikatan

dengan gliserol dan kitosan secara seimbang, dan dengan pengadukan secara homogen yang dilakukan selama 25 menit pada suhu 85°C sehingga *biodegradable* dengan perlakuan pati terdegradasi pada hari ke 7. Pada hari ke-7 perlakuan konsentrasi tanpa pati, 45%, 50% dan 55% mengalami penurunan berat secara signifikan ini menunjukkan bahwa *biodegradable* sangat mudah terdegradasi.

*Biodegradable* dapat dikatakan ramah lingkungan jika dapat terdegradasi dengan baik. Analisis degradasi *biodegradable* dilakukan melalui pengamatan secara visual selama 7 hari. Pada hari pertama *biodegradable* masih berupa lembaran bening, kemudian pada hari ke-7 *biodegradable* menjadi berwarna hitam. Perendaman dalam bakteri EM4 selama 7 hari mengakibatkan *biodegradable* terdekomposisi secara perlahan. Hasil uji biodegradasi ini menunjukkan *biodegradable* berbahan pati kulit ubi kayu dapat dikatakan sebagai plastik yang ramah lingkungan (*biodegradable*).

Perlakuan variasi konsentrasi pati menghasilkan tingkat degradasi yang berbeda-beda dari *biodegradable*. Tingkat degradasi *biodegradable* tersebut dapat dilihat dari besarnya nilai persen degradasi. Perbandingan nilai persen degradasi dari *biodegradable* ditunjukkan pada gambar 4 yang menunjukkan bahwa *biodegradable* yang mudah terdegradasi adalah *biodegradable* dengan penambahan konsentrasi 55% yang dibuktikan dengan persen degradasi sebesar 89%. *Biodegradable* dengan penambahan konsentrasi 45% dan 50% memiliki persen degradasi paling rendah yaitu sebesar 79% dan 82%. Hal ini terjadi berkaitan dengan kemampuan *biodegradable* dalam menyerap larutan bakteri EM4. Semakin banyak konsentrasi pati yang ditambahkan maka *biodegradable* cenderung semakin

mudah terdegradasi. Gliserol dan pati memiliki sifat hidrofilik sehingga mempunyai kemampuan untuk mengikat air. Air merupakan media tumbuh bagi sebagian besar bakteri dan mikroba, sehingga kandungan air yang tinggi mengakibatkan bioplastik menjadi lebih mudah terdegradasi.

### Simpulan

Berdasarkan dari data hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa penambahan konsentrasi pati kulit ubi kayu (*Manihot esculenta*) berpengaruh secara signifikan terhadap uji yang meliputi karakteristik kuat tarik, persen perpanjangan, ketahanan air dan *biodegradabilitas*. Konsentrasi pati yang divariasikan, dihasilkan 45%, 50% dan 55% dengan nilai kuat tarik untuk masing-masing konsentrasi yaitu 25,57MPa, 31,84MPa dan 73,97MPa. Nilai perpanjangan untuk masing-masing konsentrasi yaitu 125,4%, 126,1% dan 103,9%. Nilai ketahanan air untuk masing-masing konsentrasi yaitu 31%, 36% dan 50% serta nilai *biodegradabilitas* mengalami penurunan berat secara signifikan pada konsentrasi 55% pada hari ke-7 dengan nilai 89%.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anita, Z., F. 2013. Pengaruh Penambahan Gliserol terhadap Sifat Mekanik Film Plastik dari Pati Kulit Ubi Kayu. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2 (2):37-41.
- Arisma. 2017. *Pengaruh Penambahan Plasticizer Gliserol terhadap Karakteristik Edible Film dari Pati Talas (Colocasia esculenta L. Schott)*. Skripsi. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Arpin. 2017. Study of Making Alternative Biodegradable Plastic Materials from Sweet Potato Starch with Glycerol Plasticizer with Melt Intercalation Method. *Journal of Mechanical Engineering*. 06 (2): 80-84.
- Badan Pusat Statistik. 2005. *Sulawesi Barat dalam Angka*. Badan Pusat Statistik, Sulawesi Barat.
- Budiardi. 2016. Studi Konversi Pati Ubi Kayu (Cassava Starch) menjadi Glukosa Secara Enzimatik. *Jurnal Teknik Kimia*. 03(1):7-16.
- Coniwanti, A.H., Susilawati., S. Nurdjanah., & Putri, S. 2014. Karakteristik Sifat Fisik & Kimia Ubi Kayu (*Manihot Esculenta*) Berdasarkan Lokasi Penanaman & Umur Panen Berbeda. *Jurnal Teknologi Hasil*. 2(13): 22-30.
- Ginting, M.H.S., M.F.R., Tarigan, & A.M. Singgih, 2015. Effect of Gelatinization Temperature and Chitosan on Mechanical Properties of Bioplastics from Avocado Seed Starch (persea americana mill) with Plasticizer Glycerol. *Journal Of Engineering And Science*. 4 (12) : 36-43.
- Harsojuwono, B.A. & I.W.A.S. Muliani, 2017. Biodegradable Plastic Characteristics of Cassava Starch Modified in Variations Temperature and Drying Time. *Chemical and Process Engineering Research* 49(12) :2225-2913.
- Saputro. 2017. Synthesis & Characterization of Bioplastics from Canosan Pati Canna (Canna Edulis). *Journal of Chemistry & Chemistry Education*, 2 (1): 15-27.
- Sanjaya, G. L. & Puspita, L., 2010. The Effect of Addition of Khitsan & Glycerol Plasticizer on the Characteristics of Biodegradable Plastics from Starch Waste Cassava Bark. Surabaya: Sepuluh November Institute of Technology.
- Selpiana 2016. Effect of Addition of Chitosan & Glycerol on Bioplastic Making from Sugarcane & Tofu Dregs. *Journal of Chemical Engineering*, 22 (1): 10-12.

- Setyowati. 2013. Studi Sifat Fisik, Kimia, dan Morfologi pada Kemasan Makanan Berbahan Styrofoam dan LDPE (Low Density Polyethylene). *Jurnal Teknik Mesin*, 22(3):10-13.
- Ummah. 2013. *Uji Ketahanan Biodegradable plastic Berbasis Pati Tepung Biji Durian (Durio Zibethinus Murr) terhadap Air dan Pengukuran Densitasnya*. Skripsi Makassar: Universitas Negeri Islam Alauddin.
- Uhsnul, F.J., 2017. *Pengaruh Penambahan Kitosan terhadap Karakteristik . Bioplastik dari Pati Kulit Kentang*. Skripsi Makassar: Universitas Negeri Islam Alauddin.
- Winarmo, F.G., 2002. *Food and Nutrition Chemistry*. Jakarta: PT. Gramedia Main Library.