

## **PRODUKSI PENGEMAS HASIL PERTANIAN BIODEGRADABLE FILM LIMBAH TEBU (*Saccharum officinarum*, L)**

**Melenia Puspita<sup>1)</sup>, Maria Heviyanti, SP., M.Sc<sup>2)</sup>, Murdhiani, STP., MP<sup>3)</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra

<sup>2</sup>Dosen Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra

<sup>3</sup>Dosen Budidaya Perkebunan STIPAP

Jalan Meurandeh, Langsa Lama, Kota Langsa, Aceh, Kode Pos : 24354

Corresponding Author, Email : murdhiani@unsam.ac.id

### **Abstrak**

This study aims to determine the right combination of sugarcane waste in the process of making biodegradable films, in order to obtain high-quality biodegradable films. This study used a non-factorial completely randomized design (RAL) consisting of 5 treatments and 4 replications. Parameters observed in this study include tensile strength, percent elongation, water vapor transmission rate, biodegradability, and resistance at room temperature. The results of this study indicate that the composition of sugarcane waste affects the quality of the resulting biodegradable film, which significantly affects the tensile strength, percent elongation, and water vapor transmission rate. The duration of degradation differed from the treatment tested, while the resistance of the biodegradable film at room temperature did not show any difference in treatment. Which produces the best value is to use composition of 100% baggase.

Keywords: biodegradable and sugarcane wasce.

### **Abstract**

ABSTRACT - is a brief description of the whole paper, which includes backgrounds / problems, objectives, methods used and research results. Abstracts are written not in mathematical form, questions, and conjectures. Abstracts are written in one paragraph and without reference without footnotes or literary citations, and without acronyms and are self-contained and a maximum of 250 words. Abstract made in two languages written with the Cambria 10 pt, italic. If the paper written in Indonesian, the Indonesian abstract written first then followed by English abstract and vice versa. The title "ABSTRAK" or "ABSTRACT" made with capital letters, bold, and italic. (Cambria 10 pt, italic).

**Keywords:** keyword 1, keyword 2, keyword 3 (minimal 3 keywords, Times New Roman 10 pt, italic)

### **PENDAHULUAN**

Tebu merupakan salah satu jenis tanaman yang dapat hidup di daerah yang memiliki iklim tropis dan digunakan untuk proses pembuatan gula. Di era sekarang kebutuhan gula semakin meningkat dikarenakan jumlah penduduk yang semakin bertambah. Produksi gula yang semakin meningkat juga akan berdampak pada ampas tebu yang dihasilkan lebih banyak. Ampas tebu merupakan limbah dari tanaman tebu yang sudah melalui proses penggilingan untuk pembuatan gula. Ampas tebu memiliki potensi serat dengan jumlah yang melimpah yaitu 30% dari berat tanaman tebu itu sendiri. Ampas tebu mengandung selulosa 37,65% dan lignin 22,09% (Husin, 2007).

Secara umum, kemasan pangan merupakan bahan yang kita gunakan untuk membungkus pangan, baik itu bersentuhan secara langsung maupun tidak langsung dengan tangan dan memiliki berbagai fungsi, diantaranya untuk menjaga pangan agar tetap bersih dari mikroorganisme yang berbahaya, serta menjaga kerusakan secara fisik. Plastik merupakan salah satu contoh bahan yang banyak digunakan untuk peralatan dalam kehidupan sehari-hari yang relative sulit terdegradasi (nonbiodegradable). Sejak abad ke-20 plastik dikembangkan secara luas (Pratiwi dan Rimadani, 2016).

Menurut Gironi and Piemonte (2011) plastik sintetis memiliki kelemahan ketika dibakar akan menghasilkan emisi karbon yang dapat mencemari lingkungan. Biodegradable film adalah kemasan yang mudah terurai oleh aktifitas mikroorganisme yang ada di dalam tanah karena biodegradable film memiliki fungsi sebagai bahan pengemas dan pelindung yang terbuat dari bahan polimer alami diantaranya selulosa. Sumber daya alam bahan baku pembuatan biodegradable film ialah ampas tebu. Biodegradable film yang dihasilkan dari bahan baku selulosa masih bersifat kaku, dan kuat. Selain itu biodegradable film memiliki sifat elastis, sehingga kita perlu menambahkan plasticizer. Contoh Plasticizer yang digunakan dalam proses pembuatan biodegradable film adalah gliserol.

Penggunaan gliserol dalam pembuatan biodegradable film dapat mempengaruhi kuat tarik yang akan dihasilkan. Selain plasticizer bahan lain yang dapat digunakan ialah Carboxy Methyl Cellulose (CMC). Carboxy Methyl Cellulose (CMC) memiliki fungsi sebagai stabilizer. CMC juga dapat meningkatkan viskositas dan kekuatan tarik yang akan dihasilkan nantinya. Menurut Putri (2018) semakin banyak konsentrasi Gliserol dan CMC yang kita tambahkan, maka semakin besar kuat tarik yang akan dihasilkan. Dari uraian diatas, penulis ingin melakukan penelitian tentang produksi biodegradable film yang bahan dasarnya dari ampas tebu dengan campuran pelepah guna untuk mendapatkan biodegradable film yang memiliki kualitas baik.

### **Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kombinasi limbah tebu yang tepat dalam proses pembuatan biodegradable film, agar mendapatkan biodegradable film yang berkualitas.

### **Hipotesis Penelitian**

Kombinasi limbah tebu yang tepat dapat mempengaruhi kualitas biodegradable film yang dihasilkannya.

### **Kegunaan Penelitian**

1. Sebagai penelitian ilmiah dalam rangka penyusunan skripsi yang merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan studi strata 1 (S1) pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Samudra.
2. Hasil dari penelitian yang sudah buat kiranya bisa dijadikan pedoman untuk dapat memanfaatkan limbah yang ada di sekitar agar dapat berguna dengan baik.

## **METODE**

### **Tempat dan Waktu**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pertanian Universitas Samudra dan diuji lanjut di Laboratorium Kimia Politeknik Lhokseumawe. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan September s/d Oktober 2020.

## Bahan dan Alat

### Bahan

Bahan yang digunakan adalah : Ampas tebu, pelepah tebu, aquades, silica gel, gliserol, aquades, *natrium hidroksida* (NaOH), *hydrogen peroksida* (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) dan *carboxy methyl cellulose* (CMC).

### Alat

Alat yang digunakan adalah timbangan digital, parang, ember, gelas *plastic*, kaca, *aluminium foil*, toples plastik, *thermometer*, kertas lakmus, cawan porselin, *oven*, *hot plate*, *universal testing machine* (UTM), dan kain saring.

## Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial yang terdiri dari 5 (lima) perlakuan dan 4 (empat) ulangan. Dan diuji lanjut dengan menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5% dan 1%. Susunan perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini ialah:

P<sub>1</sub>: komposisi 75% ampas tebu, 25% pelepah tebu.

P<sub>2</sub>: komposisi 50% ampas tebu, 50% pelepah tebu.

P<sub>3</sub>: komposisi 25% ampas tebu, 75% pelepah tebu.

P<sub>4</sub>: komposisi 100% ampas tebu.

P<sub>5</sub>: komposisi 100% pelepah tebu.

## Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji F dengan model matematika: (Mattjik dan Sumertajaya, 2013).

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y<sub>ij</sub> : Nilai pengamatan pada perlakuan ke i, ulangan ke j

μ : Nilai tengah umum

T<sub>i</sub> : Pengaruh perlakuan ke i

ε<sub>ij</sub> : Pengaruh acak (kesalahan percobaan) pada perlakuan ke i

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kuat Tarik

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan komposisi limbah tebu berpengaruh nyata terhadap parameter kuat tarik. Rata-rata kuat tarik *biodegradable film* akibat komposisi limbah tebu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Kuat Tarik *Biodegradable Film* Akibat Perlakuan Komposisi Limbah Tebu (MPa).

Komposisi Limbah Tebu	Kuat Tarik (MPa)
P <sub>1</sub>	1.00 bc
P <sub>2</sub>	0.95 bc
P <sub>3</sub>	0.68 ab
P <sub>4</sub>	1.24 c
P <sub>5</sub>	0.55 a
BNT <sub>0,05</sub>	0,37

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT pada taraf 0,05

Tabel 1 menunjukkan bahwa kuat tarik *biodegradable film* tertinggi dijumpai pada perlakuan P<sub>4</sub> (komposisi 100% ampas tebu) yang menurut uji BNT<sub>0,05</sub> berbeda

nyata dengan perlakuan P<sub>5</sub> (komposisi 100% pelepah tebu) dan P<sub>3</sub> (komposisi 25% ampas tebu, 75% pelepah tebu), namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan P<sub>1</sub> (komposisi 75% ampas tebu, 25% pelepah tebu) dan P<sub>2</sub> (komposisi 50% ampas tebu, 50% pelepah tebu). Hal ini diduga pada ampas tebu mengandung selulosa yang tinggi yaitu 52,42% dibandingkan pelepah tebu yaitu 21,33%. Semakin tinggi selulosa maka akan semakin banyak pula gugus OH bebasnya, artinya gugus OH pada selulosa ampas tebu lebih sedikit sehingga menghasilkan kuat tarik *biodegradable film* yang lebih tinggi.

Menurut Septiyani (2011), ampas tebu memiliki kandungan yaitu selulosa (52,42%), *hemiselulosa* (25,8%), *lignin* (21,69%), abu (2,73%), dan *ethanol* (1,66%). Rina dan Rizky., (2018), pelepah tebu mengandung selulosa (21,33%), kadar *hemiselulosa*(23,67%), *lignin* (17,27%), abu (10,4%) dan air (32,5%). Selanjutnya Pratiwi dan Rimadani (2016), menyatakan bahwa selulosa cenderung akan membentuk ikatan hidrogen intra dan *inter molekul* melalui gugus OH bebas miliknya. OH bebas sangat berperan terhadap kuat tarik *bioplastik*, gugus OH akan membentuk ikatan hidrogen dengan unsur nitrogen dan hidrogen.

Menurut Ariska (2016), nilai kuat tarik ini tidak hanya dipengaruhi oleh struktur *mikromaterial*, yang meliputi rongga dan retakan yang terbentuk pada saat penekanan dan suhu yang diberikan, tetapi juga dipengaruhi oleh sifat serat penyusun material tersebut. Kuat tarik berhubungan dengan tingkat elastisitas *biodegradable film* yang dihasilkan. Semakin kuat daya tarik, maka semakin tinggi tingkat elastisitasnya.

### Persen Pemanjangan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan komposisi limbah tebu berpengaruh nyata terhadap parameter persen pemanjangan. Rata-rata persen pemanjangan *biodegradable film* akibat komposisi limbah tebu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Persen Pemanjangan *Biodegradable Film* Akibat Perlakuan Komposisi Limbah Tebu (%).

Komposisi Limbah Tebu	Persen Pemanjangan (%)
P <sub>1</sub>	9.97 bc
P <sub>2</sub>	9.06 ab
P <sub>3</sub>	8.05 ab
P <sub>4</sub>	14.01 c
P <sub>5</sub>	5.30 a
BNT <sub>0,05</sub>	4,35

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT pada taraf 0,05

Tabel 2 menunjukkan bahwa persen pemanjangan *biodegradable film* terpanjang dijumpai pada perlakuan P<sub>4</sub> yang menurut uji BNT<sub>0,05</sub> berbeda nyata dengan perlakuan P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> dan P<sub>5</sub>, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan P<sub>1</sub>. Hal ini diduga pada penggunaan ampas tebu menghasilkan *biodegradable film* yang lebih tebal dibandingkan pelepah tebu, sehingga persen pemanjangannya lebih tinggi.

Menurut Yulianti dan Erliana, (2012), penggunaan CMC dalam jumlah yang lebih besar menyebabkan kemampuan mengikat air yang lebih baik sehingga memberikan *matriks gel* yang dapat meningkatkan persen pemanjangan dari *edible film*. Semakin besar nilai persen pemanjangannya, maka semakin baik *edible film* karena lebih elastis dan tidak mudah sobek.

### Laju Transmisi Uap Air

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan komposisi limbah tebu berpengaruh nyata terhadap parameter laju transmisi uap air. Rata-rata laju transmisi uap air *biodegradable film* akibat komposisi limbah tebu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Laju Transmisi Uap Air *Biodegradable Film* Akibat Perlakuan Komposisi Limbah Tebu ( $\text{g/m}^2/\text{jam}$ ).

Komposisi Limbah Tebu	Laju Transmisi Uap Air ( $\text{g/m}^2/\text{jam}$ )
P <sub>1</sub>	49.32 a
P <sub>2</sub>	52.96 a
P <sub>3</sub>	56.53 ab
P <sub>4</sub>	45.73 a
P <sub>5</sub>	65.41 b
BNT <sub>0,05</sub>	10,84

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT pada taraf 0,05

Tabel 3 menunjukkan bahwa laju transmisi uap air *biodegradable film* terbaik dijumpai pada perlakuan P<sub>4</sub> yang menurut uji BNT<sub>0,05</sub> berbeda nyata dengan perlakuan P<sub>5</sub>, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub>. Dari data tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi persentase ampas tebu maka akan rendah laju transmisi uap air. Perbedaan penyerapan air *biodegradable film* dari komposisi limbah tebu disebabkan oleh kadar selulosa yang terdapat di ampas dan pelepah tebu. Kadar selulosa ampas tebu lebih tinggi dibandingkan kadar selulosa pelepah tebu. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Adam (2017), yang menyatakan bahwa kadar selulosa yang semakin tinggi menyebabkan penyerapan air semakin menurun. Penurunan penyerapan air karena selulosa bersifat *hidrofobik* atau tidak menyukai air, sehingga ketahanannya terhadap air semakin baik. Amaliya dan Putri (2014) menyatakan bahwa semakin rendah nilai laju transmisi uap air maka *edible film* tersebut akan semakin baik.

### Biodegradabilitas

Dalam mengetahui *biodegradabilitas* dari *bioplastik* yang dibuat maka dilakukan pengujian uji *biodegradabel* dengan tujuan untuk mengetahui laju degradasi *film* dari komposisi limbah tebu. Adapun hasil uji *biodegradabel* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata Lama Degradasi *Biodegradable Film* Akibat Perlakuan Komposisi Limbah Tebu (hari).

Komposisi Limbah Tebu	Lama Degradasi (hari)
P <sub>1</sub>	4
P <sub>2</sub>	4
P <sub>3</sub>	6
P <sub>4</sub>	4
P <sub>5</sub>	6

Dari Tabel 4 dapat dilihat bahwa lama degradasi *biodegradable film* akibat komposisi limbah tebu yaitu 4 dan 6 hari. Lama degradasi untuk perlakuan komposisi 100% ampas tebu, komposisi 75% ampas tebu, 25% pelepah tebu dan komposisi 50% ampas tebu, 50% pelepah tebu yaitu 4 hari, sedangkan untuk perlakuan komposisi 100% pelepah tebu dan komposisi 25% ampas tebu, 75% pelepah tebu terdegradasi selama 6 hari. Menurut Adam (2017), proses degradasi

terjadi dikarenakan *film bioplastik* yang dihasilkan mengandung gugus hidroksil (OH), gugus karbonil (CO) dan gugus ester (COOH). Gugus tersebut menandakan bahwa *bioplastik* ini dapat terdegradasi di dalam tanah. Selain itu, sorbitol (gula alcohol) memiliki sifat *hidrofilik* yang mudah larut dalam air. Sorbitol akan menyerap air yang terkandung dalam tanah sehingga mempercepat tumbuhnya mikroorganisme dalam mendegradasi *film bioplastik*.

Dalam penelitian ini didapatkan bahwa *biodegradable film* yang lebih cepat terdegradasi yaitu perlakuan yang menggunakan komposisi 50-100 % ampas tebu. Hal ini diduga ampas tebu mengandung selulosa yang lebih tinggi dibandingkan pelepah tebu, sehingga lebih cepat terdegradasi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Adam (2017), bahwa penggunaan bahan yang mengandung selulosa yang tinggi lebih cepat terdegradasi.

#### **Ketahanan *Biodegradable Film* pada Suhu Ruang**

Hasil pengamatan *biodegradable film* pada suhu ruang didapatkan bahwa dari komposisi limbah tebu yang diuji tidak menunjukkan perubahan dari setiap perlakuan. Hal tersebut menunjukkan bahwa *biodegradable film* dari komposisi limbah tebu tahan terhadap suhu ruang. Jika dilihat dari ketahanan *biodegradable film* pada suhu ruang yang diuji, maka komposisi limbah tebu baik ampas atau pelepah sangat baik digunakan untuk pembuatan *biodegradable film*. Menurut Yuliasih dan Raynasari (2014), apabila plastik dari *biodegradable* yang disimpan pada suhu ruang tidak mengalami perubahan fisik, kimia maupun mikrobiologis pada plastik tersebut, maka plastik dari *biodegradable* memiliki kualitas yang baik, sehingga dapat digunakan untuk kemasan plastik.

#### **KESIMPULAN**

Komposisi limbah tebu mempengaruhi kualitas *biodegradable film* yang dihasilkan, dimana berpengaruh nyata terhadap kuat tarik, persen pemanjangan dan laju transmisi uap air. Lama degradasi *biodegradable film* mengalami perbedaan dari perlakuan yang diuji, sedangkan untuk ketahanan *biodegradable film* pada suhu ruang tidak menunjukkan perbedaan. Perlakuan yang menghasilkan nilai terbaik pada setiap parameter adalah pada perlakuan komposisi 100 % ampas tebu.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Adam, C.U. 2017. Karakteristik Film Bioplastik Selulosa dari Ampas Tebu dan Sekam Padi. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar.
- Amaliya, R.R. dan Putri, W.D.R. 2014. Karakterisasi Edible Film dari Pati Jagung dengan Penambahan Filtrat Kunyit Putih sebagai Anti bakteri. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 2 (1) : 43-53.
- Anggraini, F. 2019. Karakteristik *Biodegradable Film* Berbasis Ampas Tebu (*Saccharum officinarum* L.) dengan Penambahan Gliserol dan *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung Bandar Lampung.
- Ariska, A.R., Fiqhi, F dan Siti, K. 2016. Pemanfaatan Limbah Serat Ampas Tebu (*Saccharum officinarum*) Sebagai Bahan Baku Genteng Elastis. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 5 (2) : 61-74.

- Husin, A. A. 2007. Pemanfaatan Limbah untuk Bahan Bangunan. [Hhttp://www.kimpraswil.go.id/balitbang/puskim/Homepage%20Modul%202003/modulc1/MAKALAH%20C1\\_3](http://www.kimpraswil.go.id/balitbang/puskim/Homepage%20Modul%202003/modulc1/MAKALAH%20C1_3). Diakses pada tanggal 15 juli 2020.
- Mattjik. A.A dan Sumertajaya. I.M. 2013. Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab. IPB Press. Bogor.
- Putri, D.D. 2018. Pengaruh Konsentrasi Gliserol dan CMC Terhadap Karakteristik *Biodegradable Film* dari Limbah Kulit Pisang Raja (*Musa sapientum*). (Skripsi). Universitas Lampung, Bandar Lampung. 36pp.
- Pratiwi dan Rimadani. 2016. Pemanfaatan Selulosa dari Limbah Jerami Padi (*Oryza sativa*) Sebagai Bahan Bioplastik". *IJPST* 3 no. 3 (2016): 84.
- Rina.E.M dan Rizky. N.H. 2018. Hidrolisis Enzimatis Selulosa dari Limbah Daun tebu dengan Variasi Rasio Subtrat-Enzim dan pH. *Laporan Penelitian*. Jurusan Kimia. Fakultas Teknologi Industri. Institut Teknologi Nasional Malang.
- Septiyani, R. 2011. Pengaruh Konsentrasi dan Waktu Inkubasi Enzim Selulase Terhadap Kadar Gula Eduksi Ampas Tebu. *Skripsi*. Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Lampung. 53 hlm.
- Yulianti.R dan Erliana.G. 2012. Perbedaan karakteristik fisik *edible film* dari umbi-umbian yang dibuat dengan penambahan *plasticizer*. Balai penelitian tanaman kacang-kacangan dan umbi-umbian. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 31( 2) : 131-136.
- Yuliasih. I dan Raynasari, B. 2014. Pengaruh Suhu Penyimpanan terhadap Sifat Fisik Mekanik Kemasan Plastik Ritel. Prosiding Seminar Nasional Kulit, Karet dan Plastik ke-3. Yogyakarta.