

# PENDAYAGUNAAN TEPUNG KULIT PISANG DAN PATI PISANG KEPOK SEBAGAI BAHAN CAMPURAN PEMBUATAN PLASTIK UNTUK *BIOBAG*

## *UTILIZATION OF BANANA PEEL FLOUR AND KEPOK BANANA STARCH AS A MIXTURE OF PLASTIC FOR BIOBAGS*

Awal Ramadan<sup>1</sup>, Maimunah Hindun Pulungan<sup>1</sup>, Sri Suhartini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian

<sup>2</sup>Jurusan Keteknikan Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya,  
Jl. Veteran, Malang 65145

Penulis Korespondensi, email : [hindunmaimunah@yahoo.com](mailto:hindunmaimunah@yahoo.com)

### ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi penambahan tepung kulit pisang kepok dan gliserol yang tepat menghasilkan bahan kualitas mekanik yang baik pada pembuatan plastik biobag. Penelitian dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor. Faktor pertama yang digunakan yaitu proporsi bahan baku tepung kulit pisang : pati buah pisang (P) yang terdiri dari 3 level. Faktor kedua adalah konsentrasi gliserol (G) yang terdiri dari 2 level. Parameter yang diamati terhadap plastik *biobag* antara lain: kekuatan tarik, persentase elongasi, elastisitas, kecerahan, *swelling*, ketebalan, kadar air, rendemen dan tingkat biodegradasi. Data analisis yang diperoleh, diolah menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA), Apabila hasil dari analisis sidik ragam terdapat pengaruh yang nyata pada antar faktor maka akan dilanjutkan dengan uji BNT 5 %. Berdasarkan hasil analisis sifat fisik dan mekanik didapatkan plastik *biobag* terbaik pada perlakuan proporsi tepung kulit 25% : pati pisang 75% dengan konsentrasi gliserol 2%. Rendemen 11,78%, nilai kuat tarik 0,41 N/cm<sup>2</sup>, elongasi 10%, elastisitas 0,035 MPa, *swelling* 57,17%, tingkat kecerahan 29,97 ketebalan 0,956 mm, kadar air 11,77% dan terdegradasi selama 22 hari dengan persentase biodegradasi 55,23%.

Kata Kunci: Biobag, Kekuatan mekanik, Tepung Pisang

### ABSTRACT

*The research aims to get concentration of addition of Kepok banana flour and glycerol to produce good mechanical quality in the manufacture of plastic biobags. The study was designed using a randomized design group with 2 factors. The first factor used is the proportion of raw material for banana peel flour: banana starch (P) which consists of 3 levels. The second factor is the concentration of glycerol (G) which consists of 2 levels. Parameters observed for plastic biobags include: tensile strength, percentage elongation, elasticity, swelling, brightness, thickness, moisture content, and biodegradation. Analysis data obtained, processed using analysis of variance (ANOVA), If the results of the analysis of variance are significant differences between factors, it will be followed by a BNT test of 5%. Based on the results of physical and mechanical properties analysis, the best plastic biobags were found in the treatment proportion of 25% skin flour: 75% banana starch with a concentration of 2%. with a yield rate of 11,78%, tensile strength value of 0,41 N/cm<sup>2</sup>, percentage elongation 10%, elasticity of 0,035 Mpa, swelling of 57,17%, brightness level of 29,97 thickness 0,956 mm, moisture content 11,77% and degraded completely for 22 days with percentage biodegradation 55,23%.*

Keywords: Biobag, Mechanical strenght, Wheat banana

## PENDAHULUAN

Tanaman pisang merupakan tanaman asli Indonesia. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya berbagai jenis pisang di hutan asli pulau yang ada di Indonesia. Selain tumbuh sebagai tanaman liar, tanaman pisang juga banyak dibudidayakan. Pada hakekatnya, tanaman pisang diklasifikasikan dalam berbagai jenis. Jenis pisang yang telah familiar seperti pisang ambon, pisang nangka, pisang mas, pisang klutuk, pisang tanduk, pisang hias, pisang kepok dan lain-lainnya. Semua tanaman pisang tersebut dapat tumbuh subur di Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika (2009), melaporkan bahwa komoditas pisang menjadi kontributor utama terhadap produksi buah unggulan secara nasional dengan persentase mencapai 31% dibandingkan dengan jeruk (16%), mangga (10%), durian (5%) dan buah-buahan lainnya (38%).

Kandungan gizi yang tinggi serta sebagai sumber karbohidrat, mineral dan vitamin yang membantu memperlancar metabolisme, sehingga pisang dijadikan komoditas yang disukai berbagai kalangan masyarakat di Indonesia. Potensi alam di Indonesia menjadikan buah pisang mudah didapat dan harganya terjangkau (Wijaya, 2013). Buah pisang dapat diolah menjadi berbagai jenis olahan makanan seperti kripik pisang, sale pisang, pisang goreng, dan lain-lain. Sehingga dari hasil produksi atau pengolahan tersebut meninggalkan limbah yaitu kulit pisang (Hidayat, 2013).

Industri rumahan maupun pabrik pengolahan pisang menghasilkan banyak limbah kulit pisang. Limbah yang tidak dimanfaatkan bisa menjadi sumber pencemar (Kumalaningsih, 1993). Limbah kulit pisang mempunyai kandungan karbohidrat yang dapat dimanfaatkan. Produksi pisang di Indonesia pada tahun 2011-2015 mencapai 88,07%, sedangkan produksi tahun 2011-2015 sebesar 21,87% di Jawa atau 42,35% produksi pisang Jawa Timur.

Berdasarkan produksi pisang di Indonesia maka jumlah kulit pisang mencapai 2.063.017 ton/tahun. Dilihat dari data tersebut, dapat diketahui bahwa jumlah kulit pisang sangatlah banyak. Jumlah kulit pisang yang cukup banyak akan memiliki nilai jual yang menguntungkan apabila bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan plastik *biobag* (Susanti, 2008). Limbah pisang mengandung karbohidrat tinggi (18,5% bk), yang dapat digunakan sebagai bahan dasar plastik *biodegradable* (Hardjono dkk, 2016).

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah pati pisang kepok, tepung kulit pisang kepok (UKM keripik pisang Batu), larutan NaOCL 4%, aquades, kitosan, gliserol *grade* teknis, dan asam asetat.

### Alat

Alat yang digunakan untuk membuat pati dan tepug kulit pisang kepok adalah timbangan analitik tipe AND/GR-200, pisau, bak penampung, bak penirisan, Loyang, *tunnel dryer*, grinder merek kirin, dan ayakan 100 *mesh* (CPN). Alat yang digunakan untuk membuat plastik biobag adalah *beaker glass* merek Iwaki, *spatula*, *hotplate*, *magnetic stirrer*, pipet tetes, dan cetakan teflon. Alat yang digunakan untuk analisis fisik dan mekanik plastik biobag adalah neraca analitik, oven Heraous, gelas ukur, Erlenmeyer tipe Iwaki, pipet tetes, micrometer sekrup, *colour reader*, dan *tensile strength instrument*.

### Metode

Penelitian dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor. Faktor pertama yang digunakan yaitu proporsi bahan baku tepung kulit : pati pisang (P) yang terdiri dari 3 level (15%:85%), (25%:75%), dan (35%:65%). Faktor kedua adalah konsentrasi gliserol (G) yang terdiri dari 2 level (2% dan 3%). Dari

kombinasi faktor-faktor tersebut diperoleh 6 perlakuan dan dikelompokkan menjadi 3 sehingga akan didapatkan 18 perlakuan.

### Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan empat tahap, antara lain proses pemutihan (*bleaching*) kulit pisang, pembuatan pati pisang, pembuatan tepung kulit pisang, serta pembuatan plastik biobag kulit pisang sebagai produk akhir.

### Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati terhadap plastik *biobag* antara lain sifat fisik dan mekanik yang terdiri dari warna (Yuwanto dan Susanto, 1998), *swelling* (Yuwanto dan Susanto, 1996), kuat tarik (Cuq *et al.*, 2016), elastisitas (Bastiolo, 2006), *modulus young* (Sastanegara, 2006), ketebalan (ASTM, 1983), kadar air (Nurchayono, 2015), rendemen (Kusumaningrum, 2013) dan tingkat biodegradasi (Sanjaya, 2011).

### Analisis Data

Data dianalisis menggunakan Anova (Analisis of Variance). Apabila hasil dari analisis sidik ragam terdapat pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT) 5 %.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Bahan Baku

Analisa bahan baku kulit pisang kepok terdiri dari berat kering, berat bahan organik kering, berat bahan organik basah, kadar air, dan kadar abu. Hasil penelitian karakteristik bahan baku dapat dilihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Rata-rata Karakteristik Kulit pisang kepok

Karakteristik Kulit Pisang Kepok	Rata Karakteristik Kulit Pisang Kepok
Berat Kering (TS)	41,76 %
Berat Bahan Organik Kering (VS)	92,97%
Berat Bahan Organik Basah (VS)	38,58%
Kadar Air	58,23%
Kadar Abu	2,97%

Pada **Tabel 1** dapat dilihat bahwa rata berat kering kulit pisang kepok sebesar 41,76%. Berat bahan organik kering 92,97%. Hasil ini didapatkan dari berat setelah dioven pada suhu 105°C dikurangi dengan berat setelah furnace 550°C. berat bahan organik basah sebesar 38,58%, hasil tersebut didapatkan dari berat setelah dioven 105°C dikurangi berat sampel. Rerata kadar air sebesar 58,23%, dimana hasil didapatkan dari 100% dikurangi berat kering kulit pisang kepok. Kadar abu 2,97% didapatkan dari berat setelah furnace 550°C dikurangi dengan berat sampel.

### Kadar Air

Rata-rata kadar air (%) pada berbagai kombinasi perlakuan proporsi tepung : pati pisang dan konsentrasi gliserol berkisar 10,99% hingga 13,10%. Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa proporsi tepung kulit : pati pisang dan konsentrasi gliserol, serta interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap kadar air plastik *biobag*. Rata-rata nilai kadar air plastik *biobag* pada berbagai proporsi tepung kulit : pati pisang dan konsentrasi gliserol dapat dilihat pada **Tabel 2**.

**Tabel 2.** Rata-rata nilai kadar air plastik *biobag* pada berbagai proporsi tepung kulit : pati pisang dan konsentrasi gliserol.

Perlakuan		Rata Kadar air (%)
Gliserol (%)	Tepung kulit : pati pisang (%)	
2	15:85	10,99
2	25:75	11,77
2	35:65	12,65
3	15:85	13,10
3	25:75	12,15
3	35:65	12,43

Pada **Tabel 2** dapat dilihat bahwa pada konsentrasi 3% gliserol memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 2% gliserol. Hal ini diduga karena gliserol yang bersifat hidrofilik. Hal ini diperkuat dengan

penelitian (Mufidah, 2015) bahwa kadar air berbanding lurus dengan gliserol, dimana semakin tinggi konsentrasi gliserol maka kadar air yang dihasilkan juga semakin tinggi. Namun disamping itu, hasil kadar air dari biobag dapat dipengaruhi oleh tingkat ketebalan biobag yang dihasilkan. Semakin tebal plastik biobag yang dihasilkan maka nilai kadar air semakin tinggi. Pada proses pengujian kadar air, plastik biobag yang tebal lebih lama dibandingkan plastik yang tipis.

### Rendemen

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa proporsi tepung kulit : pati pisang tidak memberikan pengaruh terhadap rendemen, tetapi konsentrasi gliserol memberikan pengaruh terhadap rendemen plastik *biobag*, dan begitupula dengan interaksi antara keduanya tidak memberikan pengaruh terhadap rendemen. Rata-rata rendemen perlakuan konsentrasi gliserol dapat dilihat **Tabel 3**.

**Tabel 3.** Rata-rata rendemen plastik *biobag* pada berbagai proporsi konsentrasi gliserol.

Konsentrasi Gliserol (%)	Rata Rendemen (%)	Notasi
2	11,60	a
3	13,64	b

Keterangan : notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata  $p < 0,05$  (BNT= 0,94)

Pada **Tabel 3** dapat dilihat bahwa konsentrasi 3% gliserol memiliki rendemen yang lebih tinggi sebesar 13,64% dibandingkan dengan konsentrasi 2% gliserol sebesar 11,60%. Hal ini diduga karena rendemen berbanding lurus dengan kadar air. Pengujian kadar air konsentrasi gliserol 3% dihasilkan kadar air yang tinggi ,begitupula dengan rendemen yang dihasilkan.

Adanya proses pengeringan untuk menghasilkan lembaran *biobag* juga mengakibatkan bahan mengalami penguapan. Hal tersebut sependapat

dengan Fatma *et al.* (2016) bahwa rendemen dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi gliserol dan kandungan air yang teruapkan saat pengeringan. Semakin banyak kandungan air yang teruapkan pada bioplastik menyebabkan rendemen semakin besar.

### Kekuatan Tarik

Rata-rata kuat tarik plastik *biobag* pada proporsi tepung kulit : pati pisang dan konsentrasi gliserol berkisar antara 0,13 N/cm<sup>2</sup> hingga 0,41 N/cm<sup>2</sup>. Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa proporsi tepung kulit : pati pisang dan konsentrasi gliserol, serta interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap kuat tarik plastik *biobag*. Rata-rata kuat tarik dan elongasi plastik *biobag* pada berbagai proporsi tepung kulit : pati pisang dan konsentrasi gliserol dapat dilihat pada **Tabel 4**.

**Tabel 4.** Rata-rata kuat tarik dan persentase elongasi plastik *biobag* pada berbagai kombinasi perlakuan proporsi tepung kulit : pati pisang dan konsentrasi gliserol.

Gliserol (%)	Tepung kulit : pati pisang (%)	Perlakuan	
		Rata Kuat Tarik (N/cm <sup>2</sup> )	Rata Persentase Elongasi (%)
2	15:85	0,22	9,61
2	25:75	0,41	10,00
2	35:65	0,15	12,91
3	15:85	0,27	12,10
3	25:75	0,13	8,35
3	35:65	0,13	12,51

Pada **Tabel 4** terlihat bahwa kuat tarik tertinggi berada pada proporsi 25% : 75% dengan gliserol 2 % dengan nilai 0,41 N/cm<sup>2</sup>, sedangkan kuat tarik terendah berada pada proporsi 25 % : 75% dan 35 % : 65% dengan gliserol 3% dengan nilai 0,13 N/cm<sup>2</sup>. Perlakuan ini disebabkan karena bahan baku yang digunakan pisang kepok. Hal ini berbanding terbalik dengan penelitian Nurilla (2017), dimana bahan baku yang digunakan pisang agung, proporsi tepung kulit pisang dan pati

pisang serta konsentrasi gliserol memberikan pengaruh terhadap kuat tarik.

Nilai kuat tarik yang diperoleh termasuk dalam kategori sangat rendah berdasarkan SNI (2011) yaitu 24,7-302 N, sehingga karakteristik *biobag* berbasis kulit pisang kepok sangat mudah mengalami sobek.

#### Persentase Elongasi

Rata-rata persentase elongasi plastik *biobag* pada proporsi tepung kulit : pati pisang dan konsentrasi gliserol berkisar antara 8,35% hingga 12,91%. Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa proporsi tepung kulit : pati pisang dan konsentrasi gliserol, serta interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap elongasi plastik *biobag*. Pada **Tabel 4** dapat dilihat bahwa persentase elongasi tertinggi berada pada proporsi 35% : 65% dengan gliserol 2% dengan nilai 12,91%, sedangkan persentase elongasi terendah berada pada proporsi 25% : 75% dengan gliserol 3% dengan nilai 8,35%. Nilai persentase elongasi tersebut termasuk dalam kategori sangat rendah berdasarkan SNI (2011) yaitu 21-220 %, sehingga karakteristik *biobag* berbasis kulit pisang kepok sangat mudah putus. Hal ini karena dipengaruhi oleh lapisan plastik yang terbentuk, pada proses pemanasan dengan suhu tinggi dan waktu yang relatif singkat akan menyebabkan bahan mengalami pengerasan pada lapisan luar. Plastik pada lapisan luar mengalami karbonisasi dan bagian dalam masih belum terpanaskan secara sempurna, sehingga menurunkan elongasi.

#### Elastisitas

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa proporsi tepung kulit : pati pisang berpengaruh terhadap elastisitas plastik *biobag*, dan tidak berpengaruh terhadap konsentrasi gliserol serta interaksi antar keduanya. Rata-rata elastisitas plastik *biobag* pada berbagai proporsi tepung kulit : pati pisang dapat dilihat pada **Tabel 5**

**Tabel 5.** Rata-rata Elastisitas pada berbagai kombinasi perlakuan proporsi tepung kulit : pati pisang dan konsentrasi gliserol.

Tepung Kulit (%)	Proporsi		Rata Elastisitas (MPa)	Notasi
	Pati Pisang (%)			
15	85		0,022	b
25	75		0,026	b
35	65		0,010	a

Keterangan: notasi yang berbeda menunjukkan beda nyata  $\rho < 0,05$  (BNT= 0,01)

Berdasarkan **Tabel 5**, nilai elastisitas yang diperoleh termasuk kategori sangat rendah dibawah standar SNI. Hasil perhitungan dari (SNI) 2011, standar elastisitas berkisar antara 96-145 MPa, sehingga karakteristik bioplastik berbasis kulit pisang mudah mengalami sobek. Hal ini dapat dilihat dari besarnya kuat tarik yang mempengaruhi persentase elastisitas. Semakin besar kuat tarik plastik maka persentase elastisitas akan semakin meningkat (Coniwanti, *et al.*, 2014). Pada **Tabel 5** proporsi tepung kulit pisang dan pati pisang sangat mempengaruhi elastisitas. Hal ini dikarenakan granula pati yang masih terikat dengan air menyebabkan sebagian besar bahan belum membentuk kekompakan matriks. Sehingga, menyebabkan film memiliki daya rengang yang rendah (Putra, 2010). Pernyataan tersebut bertolak belakang dengan penelitian (Nurilla, 2017) bahwa keberadaan proporsi tepung kulit : pati pisang serta konsentrasi gliserol tidak berpengaruh terhadap elastisitas plastik.

#### Swelling

Rata-rata *swelling* plastik *biobag* pada proporsi tepung kulit : pati pisang dan konsentrasi gliserol berkisar antara 29,57% hingga 67,32%. Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa proporsi tepung kulit : pati pisang dan konsentrasi gliserol, serta interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap *swelling* plastik *biobag*. Rata-rata *swelling*

plastik *biobag* pada berbagai proporsi tepung kulit : pati pisang dan konsentrasi gliserol dapat dilihat pada **Tabel 6**.

**Tabel 6.** Rata-rata *swelling* plastik *biobag* pada berbagai proporsi tepung Kulit : pati pisang dan konsentrasi gliserol

Perlakuan		
Gliserol (%)	Tepung kulit : pati pisang (%)	Rata Swelling (%)
2	15:85	35,19
2	25:75	57,17
2	35:65	58,16
3	15:85	67,32
3	25:75	46,54
3	35:65	29,57

Pada **Tabel 6**, dapat diketahui nilai tertinggi 67,32 % berada pada proporsi 15% : 85%, dan terendah 29,57% pada proporsi 35% : 65%. Hasil tersebut menunjukkan rerata *swelling* mengalami peningkatan secara konstan pada proporsi 15%. Hal ini diduga karena peningkatan pati menyebabkan jumlah air yang diserap semakin banyak karena bersifat hidrofilik.

Pati pisang yang digunakan dalam penelitian ini bersifat hidrofilik, sehingga perlu adanya penambahan tepung kulit pisang untuk mempengaruhi nilai *swelling* pada plastik *biobag*. Hal ini sesuai dengan pernyataan Darni (2010), bahwa penambahan selulosa bertujuan untuk mengurangi sifat hidrofilik pada pati, karena karakteristik selulosa yang tidak larut dalam air.

#### Warna Plastik Biobag (a\*)

Pengukuran warna plastik *biobag* diukur menggunakan colour reader dengan parameter (a\*, b\*, L\*). Parameter L menunjukkan tingkat gelap terang dengan skala 0-100. Parameter a\* mengidentifikasi warna kemerahan dan parameter b\* mengidentifikasi warna kekuningan. Rerata warna (a\*) yang didapat dari penelitian plastik *biobag* pada proporsi tepung : pati pisang dan konsentrasi gliserol berkisar 7,20 hingga 8,40. Hasil analisis sidik ragam (ANOVA)

menunjukkan bahwa proporsi tepung kulit : pati pisang dan konsentrasi gliserol, serta interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap warna plastik *biobag*. Rata-rata nilai warna plastik *biobag* pada berbagai proporsi tepung kulit : pati pisang dan konsentrasi gliserol dapat dilihat pada **Tabel 7**.

**Tabel 7.** Rata-rata nilai warna plastik *biobag* pada berbagai proporsi tepung kulit : pati pisang dan konsentrasi gliserol.

Perlakuan				
Gliserol (%)	Tepung kulit : pati pisang (%)	Rata warna (a*)	Rata warna (b*)	Rata warna(L*)
2	15:85	8,4	13,15	37,10
2	25:75	7,94	9,98	29,97
2	35:65	7,53	8,34	27,83
3	15:85	7,2	10,11	31,83
3	25:75	8,26	8,96	28,45
3	35:65	8,12	8,38	27,86

Pada **Tabel 7** dapat diketahui nilai tertinggi 8,40 berada pada proporsi 15% : 85%, dan terendah 7,20 pada proporsi 15% : 85%. Warna plastik *biobag* (a\*) mengidentifikasi warna kemerahan, Hal ini bertolak belakang dengan hasil plastik *biobag* yang dihasilkan dengan warna kecoklatan. Diduga adanya faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kecerahan plastik *biobag* seperti proses pengeringan lama dapat menyebabkan perubahan warna dan bahan yang digunakan (Leon *et. al*, 2008).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini kulit pisang. Kelemahan kulit pisang adalah sangat mudah teroksidasi dengan udara sehingga terbentuk reaksi pencoklatan oleh pengaruh enzim yang terdapat dalam bahan pangan tersebut, dan menyebabkan perubahan warna menjadi kecoklatan. Hal tersebut mengakibatkan kecerahan (a\*) mengalami perubahan kecerahan warna. (a\*) adalah simbol kemerahan.

### Warna Plastik Biobag (b\*)

Rata-rata warna plastik (b\*) yang didapat dari penelitian plastik *biobag* pada proporsi tepung : pati pisang dan konsentrasi gliserol berkisar 8,34 hingga 13,15. Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa proporsi tepung kulit : pati pisang dan konsentrasi gliserol, serta interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap warna plastik *biobag*. Pada **Tabel 7** nilai tertinggi 13,15 berada pada proporsi 15% : 85%, dan terendah 8,34 pada proporsi 35% : 65%. Warna plastik biobag (b\*) mengidentifikasi warna kekuningan, Hal ini bertolak belakang dengan hasil plastik biobag yang dihasilkan dengan warna kecoklatan. Nilai warna plastik biobag (b\*) dapat berubah, hal ini dapat disebabkan oleh tingkat ketebalan dari plastik biobag yang dihasilkan, serta warna bahan dasar pada komposisi bahan pembuatan plastik biobag. Menurut Lindrianti dan Arbiantara (2010), menyatakan bahwa semakin tipis plastik yang dihasilkan maka akan semakin transparan. Hal tersebut mengakibatkan peningkatan nilai pembacaan warna plastik biobag (b\*) pada *colour reader*.

### Warna Plastik Biobag (L\*)

Rata-rata warna plastik biobag (L\*) yang didapat dari penelitian plastik *biobag* pada proporsi tepung : pati pisang dan konsentrasi gliserol berkisar 27,83 hingga 37,10. Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa proporsi tepung kulit : pati pisang dan konsentrasi gliserol, serta interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap warna plastik *biobag*. Pada **Tabel 7** warna plastik biobag (L\*) nilai tertinggi 37,10 berada pada proporsi 15% : 85%, dan terendah 27,83 pada proporsi 35% : 65%. Hal tersebut disebabkan didalam tepung kulit pisang masih memiliki kandungan gula yang dapat mengakibatkan proses *browning*. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Eduardo *et al.* (2013), apabila protein pada tepung-tepungan bereaksi

dengan gula pereduksi akan menyebabkan terjadinya reaksi *browning*.

### Ketebalan

Rata-rata ketebalan (mm) yang didapat dari penelitian plastik *biobag* pada proporsi tepung : pati pisang dan konsentrasi gliserol berkisar 0,794 mm hingga 1,103 mm. Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa proporsi tepung kulit : pati pisang dan konsentrasi gliserol, serta interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap ketebalan plastik *biobag*. Rata-rata nilai ketebalan plastik *biobag* pada berbagai proporsi tepung kulit : pati pisang dan konsentrasi gliserol dapat dilihat pada **Tabel 8**.

**Tabel 8.** Rata-rata nilai ketebalan plastik *biobag* pada berbagai proporsi tepung kulit : pati pisang dan konsentrasi gliserol.

Perlakuan		Rata Ketebalan (mm)
Gliserol (%)	tepung kulit : pati pisang (%)	
2	15:85	0,794
2	25:75	0,956
2	35:65	0,807
3	15:85	1,103
3	25:75	0,773
3	35:65	0,873

Pada **Tabel 8** dapat dilihat bahwa pada proporsi 15% : 85 % dengan gliserol 3% memiliki tingkat ketebalan yang lebih tinggi dibandingkan dengan proporsi lainnya. Hal ini disebabkan karena hal penambahan gliserol dapat mempengaruhi ketebalan plastik yang dihasilkan sehingga memiliki ketebalan yang beragam. Semakin tinggi konsentrasi gliserol dapat menyebabkan campuran *thermoplastic* menjadi lebih pekat sehingga plastik yang dihasilkan lebih tebal. Hal tersebut sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Sumarwanto (2008), bahwa ketebalan film dipengaruhi oleh konsentrasi gliserol serta proses pengadukan mempengaruhi ketebalan. Selain itu juga faktor proses pencetakan

tidak menggunakan alat pencetak khusus yang digunakan untuk mencetak lembaran plastik.

### Biodegradabilitas

Plastik biobag mulai terdegradasi dihari ke 10 dengan persentase 26,72%, dan proses biodegradasi mengalami percepatan di hari ke 14 dengan persentase 34,21%. Pada hari ke 22 diketahui plastik mulai mengalami perubahan dengan persentase 55,23% yang sangat jelas dikarenakan plastik terpisah atau putus. Hal ini karena pada pengujian tersebut penambahan EM4 mampu mempercepat terjadinya degradasi.

### Pemilihan Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik plastik biobag berdasarkan perlakuan *multiple atribut* (Zeleni, 2005) pemilihan perlakuan terbaik dibandingkan dengan nilai setiap parameter yang diuji. Berdasarkan dari semua perlakuan didapatkan perlakuan terbaik pada proporsi 25%:75% rendemen 11,78%, nilai kuat tarik sebesar 0,41 N/cm<sup>2</sup>, elongasi 10%, elastisitas mencapai 0,035 MPa, *swelling* mencapai 57,17%, memiliki tingkat warna plastik biobag 29,97 L\*, ketebalan 0,956 mm, kadar air 11,77% dan terdegradasi selama 22 hari dengan persentase 55,23%.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis sifat fisik dan mekanik didapatkan plastik *biobag* terbaik berada pada perlakuan proporsi tepung kulit 25% : pati pisang 75% dengan konsentrasi 2% dengan tingkat rendemen 11,78%, nilai kuat tarik 0,41 N/cm<sup>2</sup>, elongasi 10 %, elastisitas 0,035 MPa, *swelling* 57,17%. Diperoleh warna plastik biobag 29,97 ketebalan 0,956 mm, kadar air 11,77% dan terdegradasi selama 22 hari dengan persentase 55,23%.

### DAFTAR PUSTAKA

ASTM. 1995. *Standard Test Method for*

*Tensile Strength of Thin Plastic Sheeting, Method D 88295*. American Society for Testing and Materials. Philadelphia

Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. 2009. **Teknologi Pengendalian Penyakit Layu Pisang Dan Penerapannya Dilapangan. Pertemuan Rehabilitasi Kebun Pisang dan POKJA Penanggulangan Penyakit Layu Pisang, Tanjungkarang, Lampung**

Darni, Y., Chici , dan Ismiyati,S., 2008, **Sintesa Bioplastik Dari Pati Pisang Dan Gelatin Dengan Plasticizer Gliserol. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II** 2008, Universitas Lampung, Lampung.

Eduardo, M., Svanberg, U. dan Oliveira, J. (2013). *Effect of Cassava Flour Characteristics On Properties Of Cassavawheat-Meize Composite Bread Types*. *Internasional Journal of food Science* 2013: 1-10

Fatma, M. Ambo, H., Hajrawati., dan Taufik, M. 2016. **Pengaruh Kombinasi Whey Dan Kasein Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Edible Film Terhadap Karakteristik Edible Film**. Prosiding Nasional Perternakan, Universitas Hasanuddin Makassar, pp. 168-173

Hardjono, Suharti, H. P., Permatasari, A. D., dan Sari, A. V. 2016. **Pengaruh Penambahan Asam Sitrat Terhadap Karakteristik Film Plastik Biodegradeble dari Pati Kulit Pisang Kepok (*Musa Acuminata Balbisiana Colla*)**. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan* 5(1): 22-28.

- Hidayat., A.M. 2013. **Manfaat dan Kegunaan Tanaman Pisang.** <http://www.anakagronomy.com/2013/05/manfaat-dan-kegunaan-tanaman-pisang.html>. Diakses tanggal 28 Oktober 2013.
- Kumalaningsih, S. 1993. **System Penanganan dan Pengolahan Pisang Segar Modern.** Malang: Sekolah Tinggi Pertanian Tribhuwana.
- Purwanti, A., 2010, *Jurnal Teknologi*. 3 (2). 99-106.
- Marhamah. 2008. **Biodegradasi Plasticizer Polisegerol Asetat dan Dioktil Flatat dalam Matriks Polivinil Klorida dan Toksisitasnya Terhadap Pertumbuhan Mikroba.** Tesis. Sumatera Utara: USU
- Putra, F. 2010. **Pengetahuan Bahan Polimer.** Skripsi. Universitas Sriwijaya. Inderalaya
- Saputro, A.N., dan Ovita, A.L. 2017. **Sintesis Dan Karakteristik Bioplastik Dari Kitosan-Pati Ganyong (*Canna edulis*).** Jurnal Kimia. 2(1):13-21
- SNI. 2011. **SNI-71877.7:2011. Standar Nasional Indonesia Kategori Produk Kantong Belanja Plastik.** Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Wijaya. 2013. **Manfaat Buah Asli Indonesia.** Jakarta: PT Gramedia