

PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG NASI AKING DAN TEPUNG KULIT PISANG DALAM PEMBUATAN PLASTIK BIODEGRADABLE

Rizki Herawati¹, Yustinah^{2*}

^{1,2} Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jakarta

*Email: yustinah@umj.ac.id

ABSTRAK. Plastik *biodegradable* (disebut juga bioplastik) yaitu plastik yang seluruh atau hampir seluruh komponennya berasal dari bahan baku yang dapat diperbaharui. Bahan yang biasa digunakan untuk membuat bioplastik adalah bahan yang mengandung pati. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh dari tepung nasi aking dan kulit pisang terhadap karakteristik plastik *biodegradable*. Nasi aking dan kulit pisang mengandung pati yang dapat digunakan sebagai bahan pembuat plastik *biodegradable*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gelatinisasi dimana nasi aking dan kulit pisang dikeringkan dan dihaluskan, kemudian diformulasikan dalam pembuatan plastik *biodegradable* dengan variasi perbandingan tepung nasi aking dan tepung kulit pisang 4:16, 8:12, 10:10, 12:8, dan 16:4. Pembuatan plastik *biodegradable* ini menambahkan gliserol sebagai plasticizer, kitosan sebagai penguat alami dan asam asetat 2%. Uji karakteristik yang dilakukan yaitu kuat tarik, elongasi, dan *biodegradasi*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan massa variasi antara tepung nasi aking dan kulit pisang dapat mempengaruhi karakteristik plastik *biodegradable* seperti uji kuat tarik, uji elongasi dan uji *biodegradasi*. Hasil optimum diperoleh pada perbandingan 12:8 dengan nilai kuat tarik 2,4 MPa, nilai elongasi 14,87% dan nilai *biodegradasi* 66,89%. Hasil uji karakteristik plastik *biodegradable* menunjukkan bahwa semakin banyak massa nasi aking maka karakteristik yang dihasilkan semakin baik.

Kata kunci : kulit pisang, nasi aking, plastik *biodegradable*

ABSTRACT. *Biodegradable plastics (also called bioplastics) are plastics whose components all or almost all of them come from renewable raw materials. Materials commonly used to make bioplastics are starch-containing materials. The purpose of this study was to determine the effect of aking rice flour and banana peel on the characteristics of biodegradable plastic. Aking rice and banana peels contain starch that can be used as an ingredient for making biodegradable plastics. The method used in this research is gelatinization in which the aking rice and banana peel are dried and mashed, then formulated in the manufacture of biodegradable plastic with variations in the ratio of aking rice flour and banana peel flour 4:16, 8:12, 10:10, 12:8, and 16:4. The manufacture of this biodegradable plastic adds glycerol as a plasticizer, chitosan as a natural reinforcement and 2% acetic acid. Characteristic tests carried out are tensile strength, elongation, and biodegradability. The results showed that the different variations between aking rice flour and banana peel can affect the characteristics of biodegradable plastics such as tensile strength test, elongation test and biodegradation test. The optimum results were obtained at a ratio of 12:8 with a tensile strength value of 2.4 MPa, an elongation value of 14.87% and a biodegradation value of 66.8901 %. The results of the characteristic test of biodegradable plastic show that the more mass of aking rice, the better the characteristics produced.*

Keywords: banana peel, aking rice, biodegradable plastic

PENDAHULUAN

Di Indonesia salah satu masalah terbesarnya adalah sampah. Bahkan Indonesia mendapatkan peringkat kedua penyumbang sampah. Salah satu sampah terbanyak yaitu sampah plastik. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Indonesia saat ini memproduksi sampah plastik mencapai jumlah rata-rata 64 juta ton/tahun, dimana sebanyak 3,2 juta ton adalah sampah plastik yang dibuang langsung ke laut. Sampah plastik yang langsung dibuang ke lingkungan sekitar sebanyak 10 miliar lembar per tahun atau sebanyak 85.000 ton sampah kantong plastik. (Siyamsih, 2010)

Sampah plastik yang ada sekarang ini adalah plastik yang berbahan baku dari petrokimia. Plastik jenis ini bersifat tidak mudah teruraikan, sehingga akan menyebabkan penumpukan. Sebagai solusi masalah tersebut digunakan plastik yang mudah terurai (*biodegradable*), yaitu plastik yang dapat terdegradasi di alam dalam waktu yang tidak terlalu lama. Bahan yang digunakan juga lebih murah dibandingkan bahan plastik lain, hal ini karena berasal dari bahan baku organik, yaitu dari produk tanaman atau produk pertanian yang berupa pati dan selulosa. Plastik *biodegradable* bersifat aman bagi lingkungan sekitar kita. Sebagai perbandingan, plastik konvensional memerlukan waktu 300-500 tahun supaya dapat terdekomposisi secara alami atau terurai sampai sempurna, sementara plastik *biodegradable* dapat 10 sampai 20 kali lebih cepat proses peruraiannya. Hasil pembakaran plastik *biodegradable* juga tidak menghasilkan senyawa kimia yang bersifat berbahaya. Adanya plastik *biodegradable* akan meningkatkan kualitas tanah, karena hasil penguraian plastik *biodegradable* oleh mikroorganisme akan meningkatkan unsur hara dalam tanah. (Bahari, 2012).

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering menemukan banyak jenis limbah, salah satunya adalah limbah nasi aking. Nasi aking adalah nasi yang sudah tidak layak untuk dikonsumsi oleh masyarakat, karena nasi sudah basi dan sudah ditumbuhi jamur serta mikroorganisme lain yang merugikan. Ternyata kandungan dalam nasi yang sudah basi (Nasi aking) masih terdapat 83,14% karbohidrat, dan terdapat kandungan protein 3,36% serta amilosa 29,70%. Biasanya nasi aking mempunyai tampilan fisik, struktur

kering, dengan warna agak kecoklatan, dan ditumbuhi jamur serta memberikan bau yang kurang sedap. (Harimbi S., 2020).

Dalam rangka mengatasi permasalahan sampah plastik, dilakukan penelitian pembuatan plastik yang mudah diuraikan yaitu plastik *biodegradable*. Penelitian pembuatan plastik *biodegradable* berkembang dengan pesat, salah satu bahan yang digunakan adalah polimer alam. Plastik *biodegradable* dapat dibuat dari bahan dasar pati, pati adalah jenis karbohidrat yang termasuk dalam polimer glukosa terdiri dari amilosa dan amilopektin. Kandungan pati dalam Nasi aking yang cukup tinggi dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan plastik *biodegradable*. (Harimbi S., 2020).

Hasil penelitian pembuatan plastik *biodegradable* dari pati onggok singkong menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi pati onggok singkong akan meningkatkan kuat tarik plastik. Hal ini diduga terkait dengan semakin besarnya kadar amilosa dalam larutan sehingga mengakibatkan meningkatnya jumlah ikatan hydrogen terbentuk, membuat ikatan hydrogen tersebut sulit untuk diputuskan. Akibatnya plastik yang dihasilkan semakin kuat sehingga memerlukan gaya yang lebih besar untuk memutuskan plastik tersebut (Apriyani, 2015).

Produksi makanan ringan dari pisang, seperti kripik pisang, sale pisang akan menghasilkan limbah kulit pisang. Limbah kulit pisang biasanya hanya diolah sebagai pakan ternak. Komposisi pati pada limbah kulit pisang, diperkirakan mencapai 59% dan dapat diperoleh secara maksimal dengan pembentukan tepung kulit pisang. Kandungan pati dalam kulit pisang tergantung dari jenis varietas buah pisang. Kandungan pati resisten dari pisang kepok manado sebesar 27,21%, pisang kepok kuning sebesar 27,70%, pisang raja sebesar 30,66%, pisang tanduk sebesar 29,60%, dan pisang ambon sebesar 29,37%. (Melani, 2019).

Limbah kulit pisang memiliki kandungan pati yang berpotensi untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan plastik *biodegradable*. (Udjiana, 2020). Pada penelitian (Putra, 2020) telah dilakukan pembuatan plastik *biodegradable* dari kulit pisang, didapatkan hasil optimum uji kuat tarik, uji elongasi dan uji biodegradasi sebesar 1,328 MPa, 24,55% dan 35%.

Dalam penelitian ini tujuan yang ingin dicapai adalah mendapatkan karakteristik plastik *biodegradable* dari bahan campuran tepung nasi aking dan tepung kulit pisang.

METODOLOGI PENELITIAN

BAHAN

Tepung nasi aking, tepung kulit pisang, aquadest, asam asetat 2%, kitosan, gliserol, alkohol 70%.

Alat-alat

Timbangan, termometer, *blender*, kompor, panci, gelas ukur, alat uji mekanik, cetakan, tampah/baki plastik, sendok..

Tahapan Penelitian

1. Proses Pengeringan dan Penghalusan Nasi Aking:

- Nasi aking dijemur dibawah sinar matahari sampai benar-benar kering.
- Setelah nasi aking kering dihaluskan dengan menggunakan *blender*.

2. Proses Pengeringan dan Penghalusan Kulit Pisang:

- Kulit pisang dikeringkan dibawah sinar matahari sampai kering.
- Sebelum di *blender* atau ditumbuk, potong-potong kulit pisang terlebih dahulu menjadi lebih kecil.
- Kemudian masukan ke dalam *blender* dan dihaluskan. Saring hasil kulit pisang

3. Proses Pembuatan Plastik *Biodegradable*:

- Di timbang tepung nasi aking dan kulit pisang masing-masing variasi 4 gram : 16 gram (sampel A), 8 gram : 12 gram (sampel B), 10 gram : 10 gram (sampel C), 12 gram : 8 gram (sampel D), 16 gram : 4 gram (sampel E)
- Dilarutkan dengan 50 mL asam asetat 2% dan 100 mL aquadest dengan pengadukan 20 menit dengan suhu 80°C.
- Dilarutkan 3 gram kitosan dengan 50 mL asam asetat 2% dengan pengadukan 20 menit dengan suhu 80°C.
- Setelah semua larutan larut, larutan nasi aking dan kulit pisang dicampurkan ke larutan kitosan dengan pengadukan 20 menit dengan suhu 80°C.
- Ditambahkan gliserol 4 mL dengan pengadukan 20 menit dengan suhu 80°C.

- Cetakan dibersihkan menggunakan alkohol 70%, selanjutnya larutan plastik *biodegradable* dituang ke dalam cetakan.
- Dikeringkan dibawah sinar matahari sampai kering. Plastik *biodegradable* siap di analisa

Analisa Data

a. Uji Kuat Tarik (*Tensile strenght*)

Kuat tarik adalah gaya tarik maksimum yang dapat ditahan oleh sebuah film. Pengujian dilakukan dengan cara kedua ujung sampel dijepit. Kemudian dicatat panjang mula-mula sebelum penambahan beban. Setelah dicatat selanjutnya pada film ditambahkan beban lalu dilakukan pengujian. Perhitungan: (Martina, 2016)

$$\frac{\text{Gaya kuat tarik (F)}}{\text{Luas Permukaan (A)}}$$

b. Uji Elongasi

Pengukuran elongasi dilakukan dengan cara yang sama dengan pengujian kuat tarik. Elongasi dinyatakan dalam persentase. Perhitungan:

$$\frac{l - l_0}{l_0} \times 100\%$$

c. Uji Biodegradasi

Setelah uji mekanik, selanjutnya uji biodegradasi dengan cara sampel ditanam di dalam tanah dengan kedalaman 5 cm selama 3 hari. Sebelum penanaman sampel ditimbang terlebih dahulu. Setelah 3 hari, sampel di ambil dan dibersihkan, dicuci dengan aquadest kemudian di rendam dengan alkohol 70% selama 5 menit. Kemudian sampel dikeringkan dibawah sinar matahari selama 1-2 hari. Setelah kering sampel ditimbang dan dihitung persen kehilangan berat dengan rumus: (Martina, 2016)

$$\frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\%$$

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Gambar 1. adalah gambar produk plastik *biodegradable* yang terbuat dari campuran tepung nasi aking dan tepung kulit pisang dengan perbandingan massa 12:8. Plastik terlihat berwarna agak kecoklatan, berbentuk lembaran tipis.

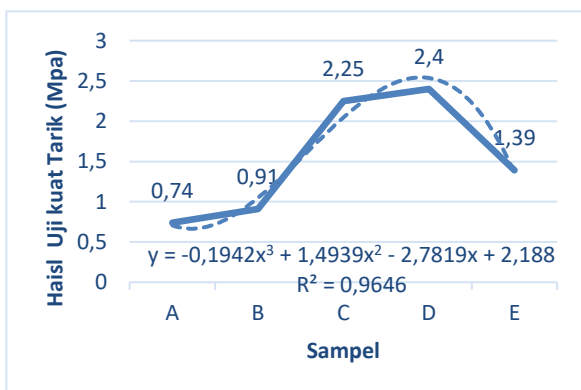


Gambar 1. Produk *Plastik Biodegradable* dari Nasi Aking dan Kulit Pisang

Sampel plastik yang telah jadi selanjutnya di lakukan uji karakteristik. Berikut beberapa hasil uji karakteristik plastik *biodegradable* dari campuran Nasi Aking dan Kulit Pisang :

1. Hasil Uji Kuat Tarik

Hasil pengujian kuat tarik pada produk plastik *biodegradable* dari nasi aking dan kulit pisang dapat terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Uji Kuat Tarik

Kuat tarik (*tensile strength*) adalah gaya tarik maksimum yang dapat ditahan oleh plastik selama waktu pengukuran berlangsung. Kuat tarik dipengaruhi oleh jenis bahan pemlastis yang ditambahkan dalam proses pembuatan plastik tersebut. (Harimbi S., 2020)

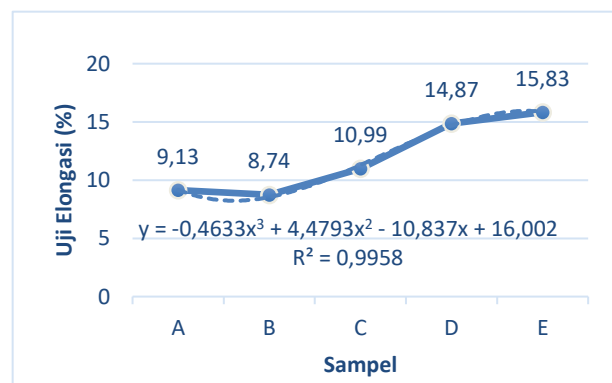
Pada gambar 2 tersebut diperlihatkan dari sampel A ke sampel D mengalami kenaikan kuat tarik dan terjadi penurunan kuat tarik pada sampel D ke sampel E. Sampel A ke sampel D massa bahan nasi aking mengalami peningkatan. Pada sampel D dengan perbandingan massa tepung nasi aking dan

tepung kulit pisang sebesar 12:8, mempunyai hasil optimum kuat tarik sebesar 2,4 MPa.

Semakin banyak massa nasi aking yang digunakan, akan menghasilkan kuat tarik juga semakin besar, pada gambar grafik terlihat semakin naik. Meningkatnya nilai kuat tarik disebabkan karena partikel plastik *biodegradable* banyak mengalami perubahan fisika, sehingga plastik bersifat semakin homogen dan strukturnya juga semakin rapat. Selain itu, jumlah massa bahan nasi aking juga mempengaruhi tebal dan tipisnya plastik yang dihasilkan. Semakin tebal plastik maka sifat kuat tarik plastik juga akan semakin besar dan semakin tipis plastik maka sifat kuat tariknya juga semakin kecil. (Martina, 2016)

2. Hasil Uji Kuat Elongasi

Pada Gambar 3. Memperlihatkan grafik hasil uji elongasi pada plastik *biodegradable* dari bahan campuran tepung nasi aking dan tepung kulit pisang. Persen Pemanjangan (% Elongasi) yaitu didefinisikan sebagai prosentase perubahan panjang film pada saat film ditarik sampai putus.



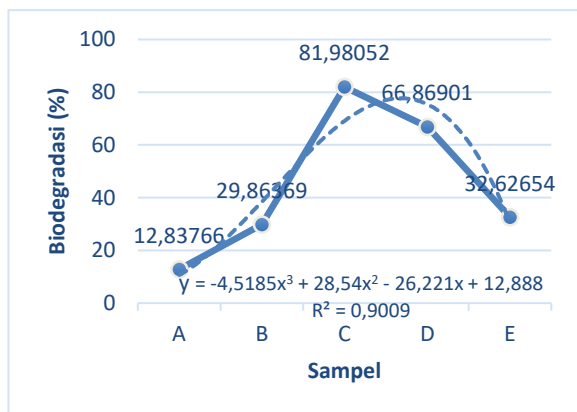
Gambar 3. Grafik Uji Elongasi

Dari Gambar 3. Menunjukkan dari sampel A ke sampel E, jumlah nasi aking meningkat sedangkan jumlah kulit pisang menurun. Hasil optimum terdapat pada sampe E dengan perbandingan massa nasi aking dan massa kulit pisang sebesar 16 : 4. Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyaknya massa nasi aking maka nilai elongasi atau kelenturan plastik semakin baik. Tetapi berbading terbalik dengan massa kulit pisang yang semakin menurun. Berdasarkan hasil penelitian (Putra, 2020) dimana pati kulit pisang memberikan pengaruh terhadap persen pemanjangan plastik *biodegradable*. Semakin besar konsentrasi pati kulit pisang yang ditambahkan maka cenderung semakin kecil

persen pemanjangan plastik *biodegradable* yang didapatkan..

3. Hasil Uji Biodegradasi

Gambar 4. adalah hasil uji biodegradasi pada plastik *biodegradable* dari bahan campuran nasi aking dan kulit pisang.



Gambar 4. Uji Biodegradasi

Proses Degradasi (kemampuan bioplastik dapat terurai) dilakukan dengan menanam sampel dalam tanah, dengan kedalaman 5 cm selama 3 hari. Pada Gambar 4. tersebut menunjukkan bahwa plastik yang dihasilkan bersifat *biodegradable*. Hasil yang diperoleh persen berat kehilangan yang optimum pada sampel C dengan perbandingan massa tepung nasi aking dan tepung kulit pisang sebesar 10:10. Dapat disimpulkan dengan perbandingan yang sama antara tepung nasi aking dengan kulit pisang menghasilkan plastik yang lebih mudah terdegradasi. Hal ini dikarenakan semua komponen penyusun bioplastik merupakan bahan alam.

Pada penelitian (Martina, 2016) dihasilkan, plastik *biodegradable* yang mempunyai komposisi massa lebih besar akan terjadi proses biodegradasi yang lebih tinggi. Sedangkan plastik *biodegradable* yang mempunyai komposisi massa semakin sedikit akan terjadi proses biodegradasi semakin rendah.

4. Perbandingan Hasil Karakteristik Plastik *Biodegradable* dengan Penelitian Terdahulu.

Pada Tabel 1. menunjukkan bahwa plastik *biodegradable* dari bahan campuran nasi aking dan kulit pisang memiliki karakteristik yang lebih baik daripada plastik *biodegradable*

dengan bahan tepung nasi aking atau dengan tepung kulit pisang saja. Hal ini diperlihatkan dari uji kuat tarik dan uji biodegradasi yang nilainya lebih besar. Sedangkan untuk sifat perpanjangan, jika digunakan bahan campuran didapat hasil yang lebih kecil.

Tabel 1. Perbandingan Hasil Karakteristik Plastik *Biodegradable*

Bahan baku	Uji Kuat Tarik (mpa)	Uji Elongasi (%)	Uji Biodegradasi (%)	Referensi
Nasi Aking	c. 2,0 d. 0,05	25 -	c. 26,67 d. 7	a. (Bahari, 2012) b. (Martina, 2016)
Kulit Pisang	1,328	24,55	35	(Putra, 2020)
Campuran (Nasi Aking dan Kulit Pisang)	2,4	15,83	81,98	

KESIMPULAN (DAN SARAN)

Kesimpulan

1. Plastik biodegradabel mempunyai nilai optimum kuat tarik pada perbandingan tepung nasi aking dan tepung kulit pisang 12:8 sebesar 2,4 MPa
2. Plastik biodegradabel mempunyai nilai maksimum elongasi pada perbandingan tepung nasi aking dan tepung kulit pisang 16:4 sebesar 15,83%
3. Plastik biodegradabel mempunyai nilai maksimum biodegradasi pada perbandingan tepung nasi aking dan tepung kulit pisang 10:10 sebesar 81,98%
4. Hasil karakteristik plastik biodegradable dari bahan campuran nasi aking dan kulit pisang memiliki karakteristik kuat tarik dan biodegradasi yang lebih baik daripada plastik biodegradable dengan hanya bahan nasi aking atau hanya dengan kulit pisang.

Saran

- Dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menganalisis variabel lain yang dapat mempengaruhi karakteristik plastik biodegradable
- Dilakukan penelitian lebih lanjut dengan campuran bahan baku lainnya yang berpotensi dalam pembuatan plastik biodegradable

DAFTAR PUSTAKA

Apriyani, M dan Sedyadi, E., (2015). Sintesis Dan Karakterisasi Plastik

- Biodegradabel dari Pati Onggok Singkong Dan Ekstrak Lidah Buaya (Aloe vera) Dengan Plasticizer Gliserol, *J. Sains Dasar*, 4 (2) 145 - 152
- Bahari, D. D. (2012). Potensi Tepung Nasi Serta Limbah Daun Sebagai Alternatif Bahan Plastik Biodegradabel. *Jurnal Envirotek*, 10 number 2.
- Harimbi S., S. Y. (2020, Agustus). Optimalisasi Pemanfaatan Nasi Aking Menjadi Plastik Biodegradable untuk Mengembangkan Budaya Eco Green pada Masyarakat di Kelurahan Mojolangu Kota Malang. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri*, 6 no 2.
- Martina, S. P. (2016). Analisis Plastik Biodegradable Berbahan Dasar Nasi Aking. *Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika*, 1 no 1, 9-12.
- Melani, A. D. (2019). BIOPLASTIK DARI PATI KULIT PISANG RAJA DENGAN BERBAGAI BAHAN PEREKAT. *Distilasi*, 4 no 2, 1-7.
- Putra, E. P. (2020). KARAKTERISASI PLASTIK BIODEGRADABLE DARI PATI LIMBAH KULIT PISANG MULI DENGAN PLASTICIZER SORBITOL. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 24 no 1.
- Siyamsih, N. (2010). PENGGALAKAN PIROLISIS SAMPAH PLASTIK PADA MASYARAKAT UNTUK MENGURANGI PEMBUANGAN SAMPAH PLASTIK. *Program Kreativitas Mahasiswa*.
- Udjiana, S. S. (2020). Peningkatan Karakteristik Biodegradable Plastics dari Kulit Pisang Candi dengan Penambahan Filler Kalsium Silikat dan Clay. *Jurnal Teknik Kimia dan Lingkungan*, 4 (2), 175-185.