

Pembuatan Plastik *Biodegradable* Berbahan Dasar Rambut Dengan Teknik Polimerisasi

Hanna Elfrida Sipangkar¹, Muhammad Iqbal Pratama Nasution², Dra. Munas

Martynis, M.Si.³

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri,

Universitas Bung Hatta

Jl. Gajah Mada No. 19, Kota Padang.

E-mail: ¹hannasipangkar11@gmail.com, ²pratamanst.in@gmail.com, dan

³martynismunas@yahoo.co.id

ABSTRAK

Plastik *biodegradable* adalah plastik yang mudah terdegradasi atau terurai pada kondisi dan waktu tertentu yang dipengaruhi oleh mikroorganisme. Tujuan dari penelitian ini untuk membuat produk inovatif berupa plastik *biodegradable* berbahan dasar keratin rambut dengan teknik polimerisasi dan Mengetahui pengaruh parameter yang digunakan terhadap karakteristik plastik *biodegradable* yang diperoleh. Bahan yang digunakan adalah Rambut, Etanol 96%, n-Hexan, Urea, Gliserol, Air, *Aluminium foil*, Kertas saring, Benang sedangkan alat yang digunakan Labu didih, Soklet, Kondensor, Mantel pemanas, Gelas piala, Gelas ukur, *Erlenmeyer*, Termometer, *Oven*, Pompa, Selang Gunting, Pipet tetes, Spatula, *Hot plate*, *Magnetic stirrer*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ekstraksi. Hasil yang diperoleh adalah FT-IR Ekstrak Keratin menunjukkan bahwaterdapat gugus fungsi NH, CH, dan C=O. dengan panjang gelombang berturut-turut 3425,26 ; 2854,11 ; 1591,18 yang menandakan kehadiran keratin didalam ekstrak tersebut.

Kata Kunci : Keratin, Plastik *Biodegradable*, Rambut.

PENDAHULUAN

Plastik merupakan material yang umumnya digunakan sebagai pengemas serta banyak digunakan oleh berbagai negara. Plastik terbuat dari bahan bakar fosil yang merupakan sumber yang tidak dapat diperbarui. Indonesia merupakan negara kedua terbesar dalam penggunaan plastik. Tingginya penggunaan plastik ini menyebabkan besarnya cemaran lingkungan yang berujung terjadinya bencana alam dan timbulnya penyakit.

Cemaran lingkungan ini terjadi karena sifat plastik yang sulit terurai. Meskipun sampah plastik ini dibakar akan menimbulkan polusi udara. Dengan alasan tersebut, banyak penelitian yang dilakukan untuk menciptakan plastik *biodegradable* guna mengganti penggunaan plastik konvensional (ThinkBioplastic, 2018).

Menurut Sari dan Wahyu (2018) plastik *biodegradable* adalah plastik yang mudah terdegradasi atau terurai pada

kondisi dan waktu tertentu yang dipengaruhi oleh mikroorganisme. Aktivitas mikroorganisme mengurai plastik biodegradable menjadi hasil akhir air dan gas karbondioksida setelah habis terpakai dan dibuang ke lingkungan. Plastik biodegradable merupakan plastik ramah lingkungan yang sebagian besar komponennya terbuat dari bahan organik. Bahan baku yang digunakan ialah bahan yang mengandung kadar selulosa yang tinggi, seperti umbi-umbian dan bahan organik lain yang mengandung selulosa. Selain selulosa, ditemukan bahwa keratin memiliki kemampuan untuk membentuk film. Keratin biasa ditemukan pada rambut/bulu, kulit dan kuku makhluk hidup.

Pada tahun 2018, beberapa peneliti dari Malaysia, Navina dkk., melakukan penelitian pembuatan plastik dari cacahan bulu ayam. Mereka menemukan bahwa plastik berbahan baku bulu ayam memiliki sifat mekanik dan termal yang baik. Navina dkk., melakukan beberapa variasi penambahan gliserol yaitu 2%, 5% dan 10% dari berat ekstrak keratin. Ditemukan bahwa penambahan gliserol sebanyak 2% memiliki sifat mekanik dan termal terbaik dibandingkan variasi 5% dan 10%. Adapun standar sifat mekanik plastik menurut SNI yaitu nilai kuat tarik berkisar 24,7-302 Mpa dan nilai elongasi berkisar 21-220% (Darni dan Herti, 2010).

Berdasarkan penelitian pembuatan plastik biodegradable dari bulu ayam, diketahui bahwa kandungan bulu ayam terdiri dari protein struktural, keratin, yang memiliki kemampuan untuk membentuk film (Schrooyen et al., 2001b). Ditinjau dari kandungannya, keratin juga didapati dalam rambut manusia (Rook dan Dawber, 1991). Oleh karena adanya kandungan keratin dalam bulu ayam yang juga dimiliki oleh rambut manusia, terdapat kemungkinan bahwa plastik biodegradable juga dapat diproduksi dengan menggunakan rambut manusia. Dalam pembuatan plastik biodegradable, selain penggunaan keratin sebagai agen biopolimer, plasticizer adalah komposisi penting untuk produksi bioplastik. Plasticizer merupakan cairan (umumnya gliserol) yang memiliki titik didih tinggi, memberikan sifat lembut dan fleksibel terhadap plastik (Purbasari dkk., 2014).

Penelitian ini diharapkan menambah inovasi dalam ilmu pengetahuan maupun pembangunan dalam bidang teknik kimia yang nantinya dapat menjadi solusi alternatif untuk mengatasi limbah rambut dan sampah plastik di Indonesia. Penelitian ini menjelaskan potensi limbah rambut dalam pembuatan plastik biodegradable. Produk yang dihasilkan kemudian diuji kekuatan tarik, elongasi, dan waktu yang dibutuhkan untuk terdegradasi.

Metode Penelitian

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknik Kimia, Universitas Bung Hatta, Padang selama bulan juli-januari . Pengujian FT-IR Keratin Rambut dilakukan di Laboratorium Universitas Negeri Padang.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah Rambut, Etanol 96%, n-Hexan, Urea, Gliserol, Air, Aluminium foil, Kertas saring, Benang.

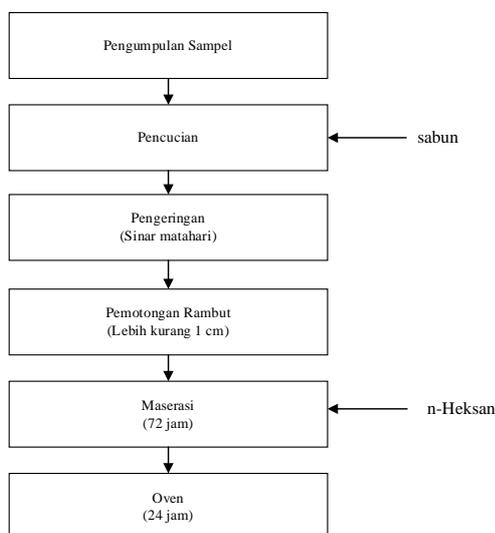
Alat yang digunakan Labu didih, Soklet, Kondensor, Mantel pemanas, Gelas piala, Gelas ukur, Erlenmeyer, Termometer, Oven, Pompa, Selang Gunting, Pipet tetes, Spatula, Hot plate, Magnetic stirrer.

Rancangan Percobaan

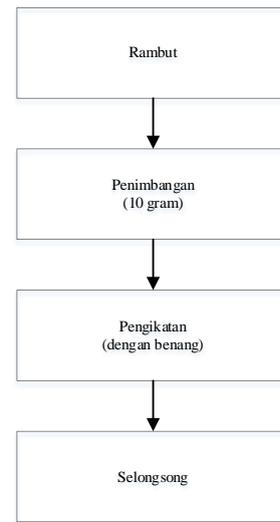
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ekstraksi Keratin dalam Pembuatan Plastik Biodegradable.

Prosedur Percobaan

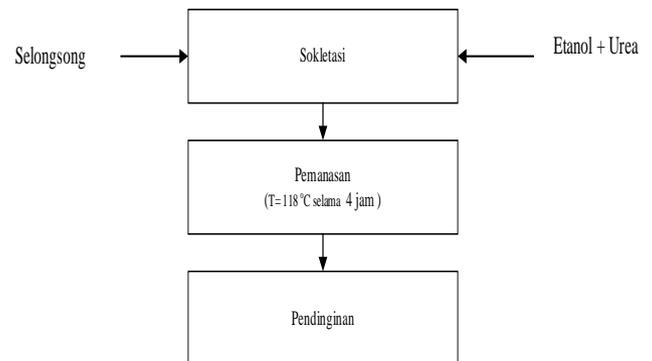
a. Preparasi Sampel Rambut



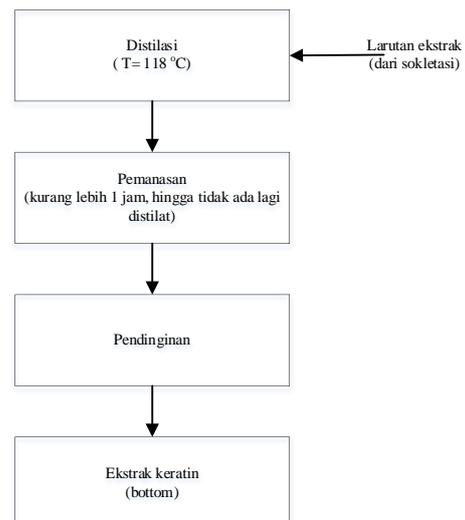
b. Proses Ekstraksi



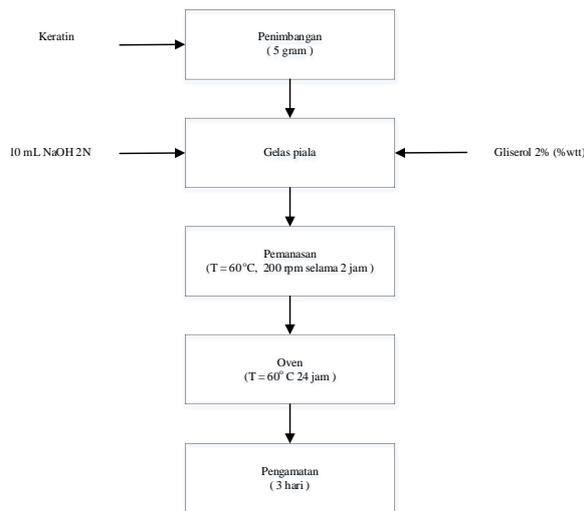
c. Tahap Ekstraksi Sokletasi



d. Proses Distilasi

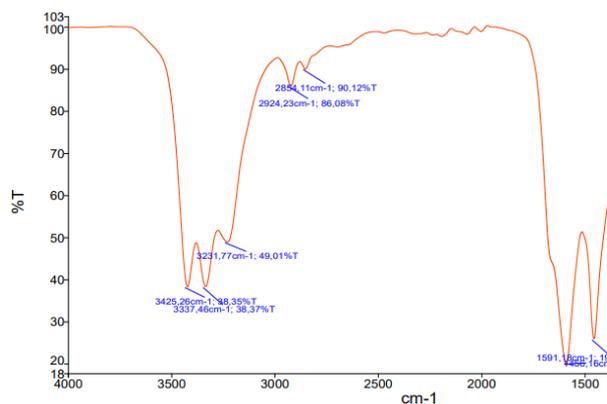


e. Proses Polimerisasi



Hasil dan Pembahasan

Hasil FT-IR Ekstrak Keratin



Berdasarkan ketiga metode tersebut tidak ada yang menghasilkan film bioplastik. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh metode ekstraksi yang kurang efektif karena ikatan sistein dalam rambut kemungkinan belum terdenaturasi secara sempurna. Berdasarkan teori yang ada, urea berperan sebagai agen denaturasi protein pada pelarut ekstraksi berfungsi untuk meningkatkan kelarutan keratin dalam etanol (Amin Shavandi, et al). Namun urea masih ditemukan setelah proses pemisahan pelarut (etanol+urea)

dari ekstrak oleh distilasi. Berdasarkan hasil perhitungan yang ada, titik didih urea dalam larutan yaitu di rentang 78,839 – 79,131°C (berbeda berdasarkan variasi perbandingan massa urea dengan volume etanol). Melihat titik didih larutan tersebut, dimungkinkan untuk dilakukan pemisahan dengan metode distilasi. Akan tetapi, urea masih hadir pada ekstrak keratin yang terpisah. Hal ini dapat dilihat pada hasil Analisa FT-IR pada ekstrak, puncak NH pada FT-IR kemungkinan juga merupakan puncak NH yang dimiliki urea.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, pada proses ekstraksi diperoleh ekstrak keratin yang ditandai dengan adanya gugus fungsi NH, CH dan C=O dari hasil spektrum FT-IR. Namun, pada saat dilakukan polimerisasi terhadap ekstrak keratin tidak diperoleh bioplastik.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap metode ekstraksi yang lebih efektif untuk mengekstrak keratin yang terkandung dalam rambut.

Daftar Pustaka

Borja Fernandez. 2019. Tough Functional Cross-Linked Bioplastic from Sheep Wool Keratin. Nature Search: Scientific Report

- Budiskj. 2021. Bagaimana Denaturasi Protein oleh Urea. (sridianti.com/biologi/bagaimana-denaturasi-protein-oleh-urea.html). Diakses pada 17 Januari 2022)
- Coniwanti, P., Laila, L., dan Alfira, M, R. 2014. Pembuatan Film Plastik Biodegradable dari Pati Jagung dengan Penambahan Kitosan dan Pemplastis Gliserol. *Jurnal Teknik Kimia*, 20(4), 22-30.
- Darni Y. dan Herti Utami, 2010. Studi Pembuatan dan Karakteristik Sifat Mekanik dan Hidrofobisitas Bioplastik dari Pati Sorgum. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*, 7(4): 88-93