

# Studi Biodegradasi Film Bioplastik Tembakau Menggunakan Bakteri EM4

M. Muhaimin<sup>1\*</sup>, Triana Lindriati<sup>2</sup>, dan Andrew Setiawan Rusdianto<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

<sup>2</sup> Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

\* M. Muhaimin: [bungimin@gmail.com](mailto:bungimin@gmail.com)

**Abstract:** *Plastic waste into one of global-scale environmental problems. Types of plastic in circulation in the community is a synthetic plastic from raw petroleum are limited in number, could not be renewed, and the synthetic plastic raw material petroleum difficult degraded by microorganisms or difficult overhauled in biodiversity (nonbiodegradable) thus leading to a buildup of plastic waste which have an impact on environmental pollution so that required the development of plastic that is environmentally friendly and sustainable, known as bioplastic (biodegradable plastic). The research method used was experimental research methods using different treatment. Treatment 1 uses only the base of cassava starch as control (P0), treatment of cassava starch base material 2 added powder tobacco stem 1 gram (P1), treatment of cassava starch 3 basic ingredients added to tobacco stems 2 grams of powder (P2). This research aims to test the ability of biodegradable film bioplastic produced with the help of bacteria EM4. From the test results obtained that the film made from bioplastic starch cassava powder tobacco stem with the addition of biologically degraded on the 6<sup>th</sup> day.*

**Keywords:** *The synthesis of plastics, tobacco, biodegradable*

**Abstrak:** Limbah plastik menjadi salah satu masalah lingkungan berskala global. Jenis plastik yang beredar di masyarakat adalah plastik sintetis dari minyak mentah yang jumlahnya terbatas, tidak dapat diperbarui, dan minyak bumi bahan baku plastik sintetis sulit terdegradasi oleh mikroorganisme atau sukar dirombak dalam keanekaragaman hayati (*nonbiodegradable*) sehingga menimbulkan penumpukan Sampah plastik yang berdampak pada pencemaran lingkungan sehingga dibutuhkan pengembangan plastik yang bersifat ramah lingkungan dan berkelanjutan, yang dikenal dengan bioplastik (*biodegradable plastic*). Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian eksperimental dengan menggunakan perlakuan yang berbeda. Perlakuan 1 hanya menggunakan dasar pati singkong sebagai kontrol (P0), Perlakuan 2 bahan dasar pati singkong ditambahkan serbuk batang tembakau 1 gram (P1), Perlakuan 3 bahan dasar pati singkong ditambahkan serbuk batang tembakau 2 gram (P2). Penelitian ini bertujuan menguji kemampuan *biodegradable film* bioplastik yang dihasilkan dengan bantuan bakteri EM4. Dari hasil pengujian diperoleh bahwa film bioplastik berbahan pati singkong dengan penambahan serbuk batang tembakau terdegradasi biologis pada hari ke-6.

**Kata kunci:** Sintesis plastik, tembakau, biodegradable

## 1. Pendahuluan

Limbah plastik menjadi salah satu permasalahan lingkungan berskala global. Hal ini dikarenakan budaya masyarakat modern yang menyukai barang sekali pakai kemudian dibuang khususnya berbahan plastik. Studi yang dilakukan oleh Jambeck dkk. (2015) Indonesia berada di peringkat kedua dunia penghasil sampah plastik ke laut yang mencapai sebesar 187,2 juta ton setelah Cina yang mencapai 262,9 juta ton dari kedua

puluh negara. Sampah plastik sintesis bahan baku minyak bumi baru dapat terdegradasi dalam waktu 450 hingga 600 tahun (Katz, 1995) sehingga menimbulkan penumpukan sampah plastik yang berdampak pada pencemaran lingkungan. Hal ini membuat pemerintah menaruh perhatian khusus pada pengendalian sampah plastik. Untuk itu dibutuhkan pengembangan plastik yang bersifat ramah lingkungan yang dikenal dengan bioplastik.

Bioplastik merupakan salah satu upaya untuk keluar dari permasalahan plastik sintesis berbahan baku minyak bumi karena tidak berbahaya dan hancur secara alami serta bahan bakunya terbarukan. Bioplastik yang sudah banyak dikembangkan adalah berbahan dasar pati. Salah satu sumber pati didapat dari singkong yang dikenal sebagai tapioka. Kandungan pati yang cukup tinggi pada singkong memungkinkan digunakan sebagai bahan baku pembuatan bioplastik. Bioplastik berbahan dasar pati memiliki tekstur yang rapuh karena kadar amilopektin yang tinggi yaitu 60,15 % (Nisah, 2017), sehingga diperlukan bahan tambahan lain untuk meningkatkan karakteristik mekaniknya. Penggunaan *reinforcement* (penguat) serat sebagai penguat pada bioplastik masih belum banyak dilakukan. Penguat alami yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari batang tembakau yang merupakan limbah agroindustri. Adanya penambahan *reinforcement* menyebabkan bioplastik memiliki sifat terurai di alam yang berbeda dengan bioplastik berbahan dasar pati. Penelitian ini bertujuan menguji kemampuan *biodegradable* film bioplastik tembakau yang dihasilkan dengan bantuan bakteri EM4. Uji biodegradasi film bioplastik dengan bantuan bakteri EM4 pernah dilakukan sebelumnya. Penelitian Yuniwati dkk. (2017) mendapatkan bahwa bioplastik yang diuji dengan EM4 mengalami degradasi dalam waktu 15 hari yang ditunjukkan dengan terkoyaknya permukaan film bioplastik.

## 2. Metode

Penelitian eksperimental dilaksanakan di Laboratorium Manajemen dan Teknologi Agroindustri Program Studi Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

### 2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: pati singkong, batang tembakau, gliserol, *Carboxyl Methyl Cellulose*(CMC), asam asetat, aquades, dan bakteri EM4.

### 2.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: *hammer mill*, *blender*, *hot plate magnetic stirrer*, timbangan analitik, termometer, ayakan 100 mesh, oven, *stopwatch*, cetakan, dan alat-alat gelas.

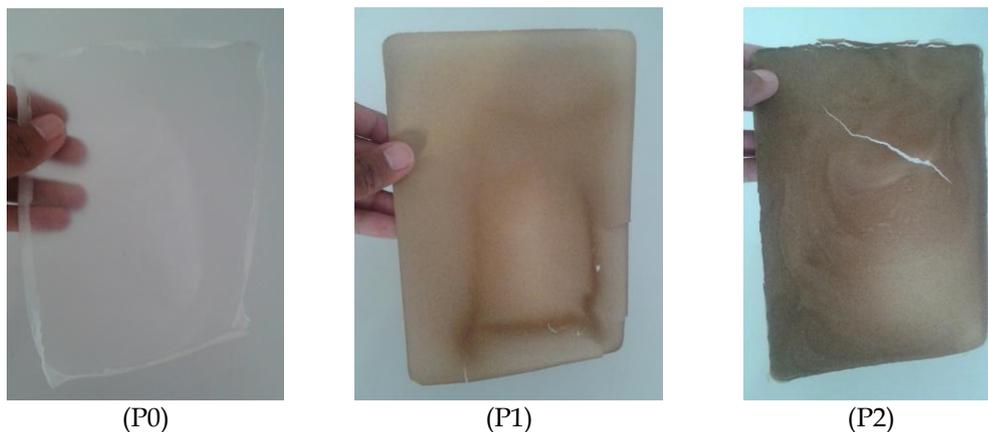
### 2.3 Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini digunakan 3 sampel dengan menggunakan perlakuan yang berbeda. Perlakuan 1 hanya menggunakan bahan dasar pati singkong sebagai kontrol (P0), Perlakuan 2 bahan dasar pati singkong ditambahkan serbuk batang tembakau 1 gram (P1), Perlakuan 3 bahan dasar pati singkong ditambahkan serbuk batang tembakau 2 gram (P2). Kemudian sampel diuji biodegradasi dengan bantuan bakteri EM4. Film bioplastik dipotong dengan ukuran 2cm x 2cm selanjutnya direndam bakteri EM4 sebanyak 5 ml didalam cawan petri dan diamati secara visual dengan mengamati perubahan yang terjadi.

### 3. Hasil Analisis dan Pembahasan

#### 3.1 Pembuatan Film Bioplastik

Pembuatan film bioplastik menggunakan metode *blending* dan pemanasan hingga temperature  $(90\pm 2)^{\circ}\text{C}$ . Tahap pertama ditimbang sejumlah bahan yang telah ditentukan menggunakan neraca analitik digital kemudian dimasukan pati singkong (5 gram), CMC (0.5 gram), dan serbuk batang tembakau dengan variasi perlakuan ke dalam gelas beaker 500 ml berisi aquades dengan volume 100 ml dipanaskan dengan *hot plate magnetic stirrer* pada suhu  $70^{\circ}\text{C}$  selama 5 menit. Kemudian tambahkan gliserol dengan volume 30% dari berat pati singkong dan asam asetat 1% kemudian diaduk dan dipanaskan terus sampai temperatur  $(90\pm 2)^{\circ}\text{C}$  selama 15 menit. Larutan dituang ke dalam cetakan dan dikeringkan menggunakan oven pada suhu  $60^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Penipisan dilakukan dengan penggoyangan cetakan agar merata. Setelah kering dan terbentuk lembaran kemudian dipotong sesuai uji. Hasil pembuatan film bioplastik dapat dilihat pada Gambar 1.

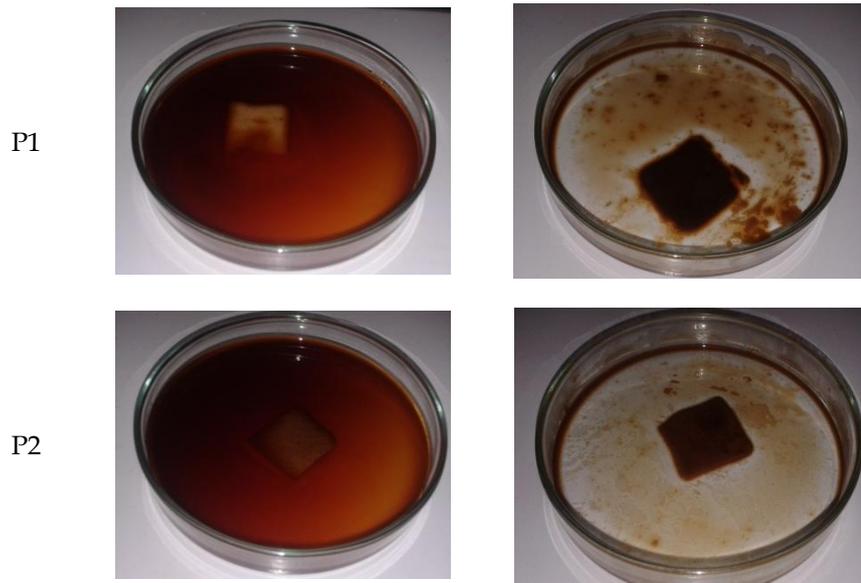


**Gambar 1.** (P0) Perlakuan 1 hanya menggunakan bahan dasar pati singkong; (P1) Perlakuan 2 bahan dasar pati singkong ditambahkan serbuk batang tembakau 1 gram; (P2) Perlakuan 3 bahan dasar pati singkong ditambahkan serbuk batang tembakau 2 gram

#### 3.2 Uji Biodegradasi

**Tabel 1.** Pengamatan visual film bioplastik

Sampel	Hari ke-0	Hari ke-6
P0		



Proses biodegradasi mengakibatkan perubahan fisik pada film bioplastik. Dari hasil pengujian diperoleh bahwa film bioplastik berbahan pati singkong dengan penambahan serbuk batang tembakau terdegradasi biologis pada hari ke-6. Hal ini ditandai dari perubahan fisik film bioplastik pada permukaan film plastiknya. Proses dekomposisi bahan organik dengan molekul EM4 berlangsung secara fermentasi baik dalam keadaan aerob maupun anaerob. Bakteri EM4 akan menghasilkan enzim untuk mendegradasi bioplastik dengan cara memutus rantai polimer menjadi monomernya (Yuniwati dkk., 2017). Pengamatan film bioplastik secara visual dapat dilihat pada Tabel 1.

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa bioplastik tembakau merupakan plastik sintesis yang terbuat dari bahan terbarukan yang ramah lingkungan dan mulai proses terdegradasi dalam waktu singkat yaitu pada hari ke-6.

#### 5. Ucapan Terimakasih

Terimakasih disampaikan kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini dan Program Bidikmisi. Penelitian ini terlaksana dengan dukungan dana dari PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. melalui Program Indofood Riset Nugraha 2018-2019.

#### Pustaka

[LIPI] Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 2016. Bioplastik Sawit Pengganti Plastik Konvensional. <http://lipi.go.id/lipimedia/bioplastik-sawit-pengganti-plastik-konvensional/15221>. [Diakses pada 20 Juli 2018].

Cahyono, B. 1998. *Tembakau Budi Daya dan Analisis Tani*. Yogyakarta: Kanisius.

Hasanah, N. 2012. *Pembuatan dan Pencirian Plastik Pati Tapioka dengan Pemplatis Gliserol* [skripsi]. Bogor : Institut Pertanian Bogor.

- Jambeck, J. R., M. Perryman, R. Geyer, A. Andrady, C. Wilcox, T. R. Siegler, R. Narayan, and K. L. Law. 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean. *ScienceMag*. 347(6223).
- Katz, S. 1995. *Materials Worlds*. 377-378.
- Nisah, K. 2017. Studi pengaruh kandungan amilosa dan amilopektin umbi-umbian terhadap karakteristik fisik plastik biodegradable dengan plastisizer gliserol. *Jurnal Biotik*. 5(2): 106-113.
- Rofikah. 2013. Pemanfaatan Pektin Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* Linn) Untuk Pembuatan Edible Film [skripsi]. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Vedder, T. 2008. *Edible Film*. London: CRC Press.
- Winarno, F. G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Yuniawati, M., Handayani, R., Kristanti, S. W., dan Wikaningtyas, U. 2017. Pemanfaatan umbi gadung dan serat daun nanas untuk pembuatan plastik *biodegradable*. *Jurnal Teknologi Technoscientia*. 9(2): 147-154.