



REPUBLIK INDONESIA  
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

## SERTIFIKAT PATEN

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, memberikan hak atas Paten kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten : LPPM UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat.  
Jl. A. Yani Km.36, Banjarbaru  
Kalimantan Selatan 70714

Untuk Invensi dengan Judul : KOMPOSISI PLASTIK *BIODEGRADABLE* DARI TEPUNG KULIT TELUR AYAM, TEPUNG TAPIOKA DAN EKSTRAK KELAKAI (*Stenochlaena palustris*) SERTA PROSES PEMBUATANNYA

Inventor : Iryanti Fatyasari Nata  
Chairul Irawan  
Mariatul Adawiyah  
Sigit Ariwibowo

Tanggal Penerimaan : 04 Desember 2019

Nomor Paten : IDP000083273

Tanggal Pemberian : 28 September 2022

Pelindungan Paten untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 20 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 22 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten).

Sertifikat Paten ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari invensi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.



a.n MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA  
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL  
u.b.

Direktur Paten, Desain Tata Letak Sirkuit Terpadu dan  
Rahasia Dagang



## Deskripsi

### **KOMPOSISI PLASTIK *BIODEGRADABLE* DARI TEPUNG KULIT TELUR AYAM, TEPUNG TAPIOKA DAN EKSTRAK KELAKAI (*Stenochlaena palustris*) SERTA PROSES PEMBUATANNYA**

#### **5 Bidang Teknik Invensi**

Invensi ini berhubungan dengan komposisi dan proses pembuatan plastik *biodegradable* dari tepung kulit telur ayam, tepung tapioka dan ekstrak kelakai (*Stenochlaena palustris*) dengan proses polimerisasi.

#### **Latar Belakang Invensi**

Salah satu pendekatan untuk mengurangi pencemaran plastik adalah dengan menggantinya dengan plastik *biodegradable*. Plastik *biodegradable* dibuat dari polimer seperti polisakarida, lipid, dan protein atau kombinasinya (Sudesh dkk, doi.org/10.1002/clen.200700183, 2008. Plastik yang dihasilkan bersifat biodegradabilitas, biokompatibilitas, edibilitas, dan berpotensi untuk diaplikasikan. Untuk memberikan sifat fisik yang baik terhadap plastik *biodegradable* diperlukan bahan pengisi matrik pada penyusunya. Salah satu bahan yang dapat digunakan adalah kulit telur yang mengandung kalsium karbonat.

Kulit telur memiliki potensi untuk dikembangkan seperti produksi pupuk, pakan ternak, pigmen pelapis, katalis, dan adsorben. Salah satu aplikasi yang berguna sebagai pengisi untuk plastik sintetis egpoly (stirena-b-etilena/butilena-b-stirena), polipropilena (PP), resin epoksi, dan polietilen kerapatan rendah dibandingkan efeknya dengan kalsium karbonat komersial dan kulit telur dengan sifat komposit polipropilena (Bookland dkk, doi.org/10.1016/j.carbpol.2013.05.030, 2013).

Penelitian yang telah dilakukan oleh Hernandez dkk (doi.org/10.1016/j.foodhyd.2016.09.034, 2017) plastik *biodegradable* yang dapat dikonsumsi dengan bahan dari pati singkong, gliserol dan polifenol alami ekstrak daun rosemary berhasil dikembangkan. Kulit telur sebagai produk limbah utama industri makanan yang dijadikan tepung sebagai salah satu bahan campuran komposisi penyusunnya. Untuk meningkatkan fungsionalitas dari plastik *biodegradable* ditambahkan ekstrak kelakai (*Stenochlaena palustris*) sebagai bahan aktif. Kelakai (*Stenochlaena palustris*) merupakan tumbuhan yang terdapat di daerah Kalimantan terutama daerah yang memiliki lahan basah. Sifat dari kelakai (*Stenochlaena palustris*) semi murni yaitu fraksi air 62% terhadap berat fenolik dari kelakai (*Stenochlaena palustris*) yang merupakan inhibitor  $\alpha$ -glukosida dan antioksidan.

Invensi tentang proses pembuatan plastik *biodegradable* dapat ditelusuri yaitu, Liang, dkk (2014) dengan hak paten yang diperoleh dari China dengan nomor Patent No. CN104017340A dengan judul: *Bagasse/cassava Starch Polylactic Acid Biodegradable Material, and Preparation Method and Application Thereof* dengan klaim menjelaskan tentang pembuatan plastik *biodegradable* dibuat dari 52,7%-99,9% pati singkong dan 0,1-47,3% polikaprolakton dan/atau asam polihidroksibutirat. Campuran dipanaskan pada suhu 250-265°C selama 30 menit dan dicetak sesuai bentuk yang diinginkan. Pada tahun 2012, grup peneliti dari Jepang, Takai dkk (2012), memperoleh hak paten bernomor JP2014125611A dengan judul: *Biodegradable plastic composition comprising starch derived from cassava*. Dalam paten tersebut diklaim tentang tentang pembuatan plastik *biodegradable* yang dibuat dari 52,7%-99,9% pati singkong dan 0,1-47,3% polikaprolakton dan/atau asam polihidroksibutirat. Campuran

dipanaskan pada suhu 250-265°C selama 30 menit dan dicetak sesuai bentuk yang diinginkan. Invensi yang telah ditelusuri memberikan informasi tentang proses produksi pembuatan plastik *biodegradable*, tetapi salah satu bahan bakunya menggunakan bahan kimia dan proses pembuatannya pada kondisi operasi yang cukup tinggi.

Pada proses pembentukan plastik *biodegradable* yang telah dilakukan (Liang dkk, Patent No. CN104017340A ,2014 dan Takai, dkk, Patent No. JP2014125611A 2012) menggunakan lebih banyak bahan baku yaitu asam polilaktat, polikaprolakton, *coupling agent*, *plasticizer* dan *lubricant* serta proses pembentukannya berlangsung pada suhu 80-265 °C. Dari invensi ini hanya menggunakan 3 macam bahan baku dan suhu operasi ±96 °C.

Plastik *biodegradable* dalam invensi ini mempunyai kandungan CaCO<sub>3</sub> yang dapat memperkuat ikatan antar polimer dan ekstrak kelakai (*Stenochlaena palustris*) yang mengandung antioksidan dalam plastik. Komposisi penyusun bahan baku yang digunakan adalah limbah dan berasal dari alam, sehingga bahan baku dan prosesnya ramah lingkungan dan ekonomis.

20

### **Uraian Singkat Invensi**

Invensi ini menyediakan suatu komposisi dan proses pembuatan plastik *biodegradable*. Plastik *biodegradable* dibuat dari campuran tepung kulit telur ayam (0%, 5%, 10%, 15%, 20%, b/v; tepung tapioka 5% b/v dalam akuades (92% v/v); ekstrak kelakai (*Stenochlaena palustris*) 2,5% v/v dan ditambahkan gliserol 1,5% v/v. Campuran dipanaskan pada suhu ±96°C, kecepatan pengadukan 1000 rpm selama 40 menit, lalu dituangkan ke cetakan dan dikeringkan dalam oven suhu 50°C selama 24 jam.

30

### Uraian Lengkap Invensi

Tujuan dari invensi ini adalah menetapkan komposisi tepung kulit telur ayam dan proses polimerisasi dalam pembuatan plastik *biodegradable*. Teknik yang dikembangkan pada invensi ini adalah penambahan tepung kulit telur dan ekstrak kelakai (*Stenochlaena palustris*) dengan suhu operasi yang rendah dan menggunakan bahan baku berasal dari alam, sehingga produksi plastik *biodegradable* ini ramah lingkungan dan ekonomis.

10        Invensi ini meliputi komposisi bahan baku dan proses polimerisasi pada pembuatan plastik *biodegradable* dari kulit tepung telur ayam, tepung tapioka dan ekstrak kelakai (*Stenochlaena palustris*) dengan tahapan proses pembuatannya sebagai berikut:

- 15        a. mencuci kulit telur ayam dan merebusnya selama 15 menit,
- b. selanjutnya dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C selama 2 jam dan memastikan bahwa kulit telur kering dengan sempurna;
- c. menghaluskan kulit telur ayam sampai ukuran 40 mesh dan  
20        disimpan dalam desikator untuk digunakan pada proses selanjutnya;
- d. membersihkan dan mencuci daun kelakai muda (*Stenochlaena palustris*), selanjutnya dikeringkan selama 48 jam dalam oven 50°C dan dihaluskan sampai ukuran 40 mesh;
- 25        e. mengekstrak 10% b/v bubuk daun kelakai (*Stenochlaena palustris*) dalam akuades pada suhu 50°C selama 10 menit;
- f. menyaring ekstrak kelakai (*Stenochlaena palustris*) yang didapat dan disimpan untuk digunakan pada proses selanjutnya;
- 30        g. mencampurkan tepung tapioka 5% b/v; 2,5% v/v ekstrak kelakai (*Stenochlaena palustris*) dan tepung kulit telur

ayam (5%, 10%, 15%, 20%, b/v) yang dimasukkan ke dalam wadah kaca kemudian ditambahkan gliserol 1,5% v/v dan akuades 92% v/v;

- h. memanaskan campuran di atas *magnetic heated stirrer* sampai suhu  $\pm 96-100^{\circ}\text{C}$  dengan kecepatan pengadukan 1000 rpm selama 40-50 menit hingga campuran homogen;
- i. menuang campuran ke dalam cetakan dan mendinginkannya selama 3 hari;
- j. mengeringkan hasil dari tahap (i) dalam oven pada suhu  $50-55^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam.

Hasil analisis produksi plastik *biodegradable* dari tepung kulit telur ayam dan tepung tapioka pada Tabel 1.

- 15 **Tabel 1.** Hasil analisis produksi plastik *biodegradable* dari tepung kulit telur ayam, tepung tapioka 5% b/v dan ekstrak kelakai (*Stenochlaena palustris*) 2,5% v/v.

| Konsentrasi Tepung Kulit Telur Ayam (%) | Ketebalan (mm) | Kuat tarik (MPa) | Retak lentur (%) | Gugus Fungsi       |
|---|----------------|------------------|------------------|--------------------|
| 0                                       | 0,174          | 0,7              | 115,8            | C=C, C-H, O-H      |
| 5                                       | 0,176          | 1,0              | 100,0            | C=C, C-H, O-H, C=O |
| 10                                      | 0,184          | 1,5              | 95,0             | C=C, C-H, O-H, C=O |
| 15                                      | 0,180          | 1,2              | 61,0             | C=C, C-H, O-H, C=O |
| 20                                      | 0,194          | 1,0              | 37,0             | C=C, C-H, O-H, C=O |

- Berdasarkan Tabel 1, komposisi terbaik dari plastik *biodegradable* yang dihasilkan dengan tepung kulit telur ayam 10% b/v, tepung tapioka 5% b/v dan ekstrak kelakai (*Stenochlaena palustris*) 2,5% v/v memiliki ketebalan 0,184 mm, kuat tarik 1,5 MPa, dan panjang pemutusan 97% dengan ditunjukkan adanya ikatan kimia antara gugus fungsi tepung kulit telur ayam dan matrik penyusun plastik.

**Klaim**

1. Suatu komposisi plastik *biodegradable* terdiri dari:
  - tepung kulit telur ayam 5%-20% b/v;
  - 5 - tepung tapioka 5% b/v;
  - ekstrak kelakai (*Stenochlaena palustris*) 2,5% v/v dan
  - gliserol 1,5% v/v.
  
2. Suatu proses pembuatan plastik *biodegradable* terdiri dari  
10 tahapan-tahapan sebagai berikut:
  - a. mencuci kulit telur ayam dan merebusnya selama 15 menit,
  - b. selanjutnya dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C selama  
2 jam dan memastikan bahwa kulit telur kering dengan  
sempurna;
  - 15 c. menghaluskan kulit telur ayam sampai ukuran 40 mesh dan  
disimpan dalam desikator untuk digunakan pada proses  
selanjutnya;
  - d. membersihkan dan mencuci daun kelakai muda (*Stenochlaena  
palustris*), selanjutnya dikeringkan selama 48 jam dalam  
20 oven 50°C dan dihaluskan sampai ukuran 40 mesh;
  - e. mengekstrak 10% b/v bubuk daun kelakai (*Stenochlaena  
palustris*) dalam akuades pada suhu 50°C selama 10 menit;
  - f. menyaring ekstrak kelakai (*Stenochlaena palustris*) yang  
didapat dan disimpan untuk digunakan pada proses  
25 selanjutnya;
  - g. mencampurkan tepung tapioka 5% b/v; 2,5% v/v ekstrak  
kelakai (*Stenochlaena palustris*) dan tepung kulit telur  
ayam 5%-20% b/v yang dimasukkan ke dalam wadah kaca  
kemudian ditambahkan gliserol 1,5% v/v dan akuades 92%  
30 v/v;

h. memanaskan campuran di atas *magnetic heated stirrer* sampai suhu  $\pm 96-100^{\circ}\text{C}$  dengan kecepatan pengadukan 1000 rpm selama 40-50 menit hingga campuran homogen;

5 i. menuang campuran ke dalam cetakan dan mendinginkannya selama 3 hari;

j. mengeringkan hasil dari tahap (i) dalam oven pada suhu  $50-55^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam.

10 3. Proses pembuatan plastik *biodegradable* sesuai klaim 2, dimana disukai konsentrasi tepung kulit telur ayam yang ditambahkan adalah 10% b/v.

15

20

25

30

**Abstrak****KOMPOSISI PLASTIK *BIODEGRADABLE* DARI TEPUNG KULIT TELUR AYAM,  
TEPUNG TAPIOKA DAN EKSTRAK KELAKAI (*Stenochlaena palustris*)  
SERTA PROSES PEMBUATANNYA**

5

Invensi ini berhubungan dengan komposisi dan proses pembuatan plastik *biodegradable* dari tepung kulit telur ayam, tepung tapioka dan ekstrak kelakai (*Stenochlaena palustris*) dengan proses polimerisasi. Plastik *biodegradable* dibuat dari  
10 campuran tepung kulit telur ayam 5%-20% b/v, tepung tapioka 5% b/v dan ekstrak kelakai (*Stenochlaena palustris*) 2,5% dalam akuades 92% v/v lalu ditambahkan gliserol 1,5% v/v. Campuran dipanaskan sampai suhu  $\pm 96-100^{\circ}\text{C}$ , 1000 rpm selama 40-50 menit, selanjutnya dituangkan ke cetakan dan dikeringkan dalam oven  
15 suhu  $50^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam. Komposisi plastik *biodegradable* terbaik yang dihasilkan berasal dari 10% b/v tepung kulit telur ayam dengan ketebalan 0,184 mm, kuat tarik 1,5 MPa, panjang pemutusan 97%. Plastik *biodegradable* yang terbentuk mengandung gugus gugus C-H, O-H, dan C=O dengan analisis *Fourier Transform Infra-*  
20 *Red* (FT-IR).