



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SERTIFIKAT PATEN SEDERHANA

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

Nama dan Alamat Pemegang Paten : LPPM UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
Jl. Brigiend. H. Hasan Basry, Banjarmasin,
Kalimantan Selatan 70123,
INDONESIA

Untuk Invensi dengan Judul : PROSES PEMBUATAN PLASTIK *BIODEGRADABLE*
FUNGSIONAL

Inventor : Iryanti Fatyasari Nata, ST., MT., Ph.D
Chairul Irawan, ST., MT., Ph.D

Tanggal Penerimaan : 28 Desember 2018

Nomor Paten : IDS000003460

Tanggal Pemberian : 22 Desember 2020

Perlindungan Paten Sederhana untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 10 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 23 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten).

Sertifikat Paten Sederhana 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

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001

Deskripsi

PROSES PEMBUATAN PLASTIK *BIODEGRADABLE* FUNGSIONAL

5 **Bidang Teknik Invensi**

Invensi ini berkenaan dengan proses pembuatan plastik *biodegradable* fungsional berbahan dasar karbohidrat, lebih khusus lagi menggunakan pati kulit ubi Nagara dan kitosan dari kulit udang Windu (*Panearus monodon*).

10

Latar Belakang Invensi

Plastik banyak digunakan untuk berbagai hal, diantaranya sebagai pembungkus makanan dan minuman, keperluan sekolah, kantor, automotif dan berbagai sektor lainnya. Plastik memiliki banyak keunggulan antara lain: fleksibel, ekonomis, 15 transparan, kuat, tidak mudah pecah, bentuk laminasi yang dapat dikombinasikan dengan bahan kemasan lain dan ada yang tahan panas dan stabil (Nurminah, 2002). Penggunaan plastik berbahaya bagi kesehatan adalah jika terjadi migrasi 20 residu monomer vinil klorida sebagai unit penyusun polivinilklorida (PVC) yang bersifat karsinogenik. Monomer tersebut masuk ke dalam makanan dan selanjutnya masuk ke dalam tubuh orang yang mengkonsumsi. Penumpukan bahan kimia yang telah masuk tidak dapat larut dalam air sehingga tidak dapat 25 dibuang keluar bersama urin maupun feses. Penumpukan bahan-bahan inilah yang bisa menimbulkan gangguan kesehatan bahkan bisa mengakibatkan kanker (Siswono, 2008).

Kemasan plastik *biodegradable* adalah salah satu upaya yang dilakukan untuk keluar dari permasalahan kemasan plastik yang non 30 *degradable* (plastik konvensional). Penelitian terkait proses pembuatan plastik *biodegradable* telah dilakukan oleh beberapa ahli dibidangnya. Paten tentang proses pembuatan plastik *biodegradable*

dilakukan oleh Tokiwa, dkk (1993) dalam paten US dengan publikasi Paten nomor US5256711 A dengan judul: *Starch Containing Biodegradable Plastic Method of Producing Same*, dimana Paten tersebut mengungkapkan tentang pembuatan plastik *biodegradable* dengan nama polikaprolakton yang dibuat dari pati dan alifatik poliester resin dengan rasio berat poliester resin terhadap pati adalah 10:90 sampai 70:30. Campuran dipanaskan pada suhu 45-130 °C selama 30 menit dan dicetak.

Pada tahun 2006, grup peneliti dari Korea, Lee dkk (1999), memperoleh hak paten US dengan publikasi Paten nomor US5861461 A dengan judul: *Biodegradable Plastic Composition, Method for Preparing Thereof and Product Prepare Therefrom*. Dalam paten tersebut mengungkapkan tentang pembuatan plastik *biodegradable* berbahan dasar pati dan polietilen dengan rasio berat polietilen terhadap pati adalah 1:1 sampai 1:30. Campuran dipanaskan pada suhu 50-220 °C selama 30 menit dan dicetak. Invensi-invensi yang telah diungkapkan sebelumnya memberikan informasi tentang proses pembuatan plastik *biodegradable*, dimana bahan baku dalam prosesnya menggunakan bahan kimia dan proses pembuatannya pada kondisi operasi dengan suhu yang cukup tinggi.

Oleh karena itu, invensi sekarang ini dimaksudkan untuk mengatasi permasalahan pada bahan baku yang digunakan pada proses pembuatan plastik *biodegradable* dengan cara penggunaan bahan baku yang ramah lingkungan serta mudah di dapat, sehingga plastik *biodegradable* yang dikembangkan dengan menggunakan bahan alam yang aman dan tidak mencemari lingkungan. Selain itu, penggunaan bahan baku berasal dari alam dapat meningkatkan nilai ekonomis, khususnya menggunakan pati kulit ubi Nagara yang dapat mengangkat kearifan lokal dan mengkombinasikannya dengan menggunakan kitosan dari kulit udang Windu.

Selanjutnya invensi sekarang ini dalam proses pembuatan plastik *biodegradable* menggunakan suhu yang lebih rendah sehingga dapat mengoptimalkan proses tersebut. Proses seperti yang

diungkapkan pada invensi ini menggunakan peralatan yang sederhana, namun menghasilkan produk memberikan efek antibakteri. Dengan penggunaan peralatan yang sederhana, maka proses produksi menjadi lebih murah dan mudah.

5

Uraian Singkat Invensi

Invensi ini menyediakan suatu proses pembuatan plastik *biodegradable*, lebih khusus lagi, proses pembuatan plastik *biodegradable* yang dibuat dari bahan baku pati kulit ubi Nagara dan limbah kulit udang Windu. Kulit udang Windu (*Penaeus monodon*) sebagai kitosan yang diperoleh dari proses demineralisasi. Konsentrasi 1, 2, dan 3% (b/v) pati kulit ubi Nagara terhadap 1%, 2%, dan 3% (b/v) kitosan, dan penambahan 12%, 20%, dan 28% (v/v) gliserol. Kitosan dilarutkan dalam 1% (b/v) asam asetat, selanjutnya ditambahkan pati kulit ubi Nagara dan dilakukan pemanasan selama 50-60 menit pada suhu 50-60 °C. Campuran didiamkan selama 24 jam, dicetak dan didiamkan selama 3 hari kemudian dipanaskan pada suhu 50 °C selama 8 jam. Hasil pengukuran memberikan nilai yang optimum pada variasi 1% (b/v) pati kulit ubi nagara, 2% (b/v) kitosan dan 12% (v/v) gliserol yang ditunjukkan nilai retak lentur 110,98%, kuat tarik 7,5 Mpa dan energi maksimum 15,19 N/cm. Uji bakteri terhadap *E.coli* pada plastik *biodegradable* memberikan hasil positif dengan waktu degradasi 10 hari. Dari invensi ini dikembangkan produk plastik *biodegradable* yang ramah lingkungan dan mempunyai efek antibakteri.

25

Uraian Lengkap Invensi

Tujuan utama dari invensi ini adalah untuk mengatasi permasalahan yang telah ada sebelumnya khususnya mengenai bahan baku yang digunakan pada proses pembuatan plastik *biodegradable*, dimana proses pembuatan plastik *biodegradable* menggunakan bahan baku dari pati kulit ubi Nagara dan kitosan yang diisolasi dari kulit udang Windu.

30

Dalam beberapa perwujudan yang dilakukan pada invensi ini, dimana proses pembuatan plastik *biodegradable* dilakukan dengan variasi kombinasi pada bahan baku. Perwujudan pertama dengan menggunakan 1% (b/v) pati kulit ubi Nagara, 12% (v/v) gliserol dan variasi konsentrasi 1%, 2%, dan 3% (b/v) kitosan. Perwujudan kedua dengan menggunakan 2% (b/v) kitosan dan 12% (v/v) gliserol dan variasi konsentrasi 1%, 2%, dan 3% (b/v) pati kulit ubi Nagara. Perwujudan ketiga dengan menggunakan 2% (b/v) kitosan, 1% (b/v) konsentrasi pati kulit ubi Nagara dan variasi konsentrasi 12%, 20% dan 28% (v/v) gliserol. Penggunaan pada variasi 1% (b/v) pati kulit ubi nagara, 2% (b/v) kitosan dan 12% (v/v) gliserol memberikan hasil yang optimum.

Proses pembuatan plastik *biodegradable* sesuai dengan invensi sekarang ini terdiri dari tahapan sebagai berikut: mencuci kulit udang hingga bersih kemudian dikeringkan dan dihaluskan dengan blender hingga ukuran 250 mikron, selanjutnya kulit udang yang sudah halus direndam dengan larutan HCl 0,1 M pada suhu 80 °C selama 2 jam, perendaman ini disebut proses demineralisasi yang bertujuan untuk menghilangkan mineral-mineral yang masih terkandung dalam kulit udang. Setelah perendaman, kulit udang tersebut dicuci dengan menggunakan akuades hingga pH mencapai 7 dengan *magnetic stirrer*, kemudian dikeringkan pada suhu 80 °C selama 48 jam dengan menggunakan oven. Kulit udang yang telah dikeringkan kemudian direndam dengan menggunakan larutan NaOH 0,1 M dengan pengadukan pada suhu 70-80 °C selama 2 jam selanjutnya dicuci dengan akuades menggunakan *magnetic stirrer* sampai pH menjadi 7, kemudian dikeringkan pada suhu 80 °C selama 48 jam dengan menggunakan oven. Setelah proses pembuatan Kitosan dari kulit udang Windu, selanjutnya adalah pembuatan Pati dari Ubi Nagara. Diawali dengan mengambil kulit ubi Nagara dari daging buahnya dan dibersihkan, dihaluskan dalam blender dengan penambahan akuades dimana rasio kulit ubi Nagara dan akuades adalah 1:10 (b/v) yang selanjutnya disaring menggunakan kertas saring. Hasil penyaringan adalah berupa

filtrat, filtrat tersebut dimasukkan ke dalam wadah dan didiamkan selama 1-2 hari untuk mendapatkan endapan pati dan dikeringkan dalam oven pada suhu 80-90 °C sampai didapat berat konstan, lalu dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh. Melarutkan 1%, 2% dan 3% (b/v) kitosan dalam 1% (b/v) asam asetat. Menimbang pati kulit ubi Nagara 1%, 2% dan 3% (b/v). Menyiapkan larutan gliserol dengan variasi konsentrasi 12%, 20%, dan 28% (v/v). Mencampurkan antara larutan kitosan, pati kulit ubi Nagara dan larutan gliserol, dimana yang pertama 1% (b/v) pati kulit ubi Nagara, 12% (v/v) gliserol dan variasi konsentrasi 1%, 2%, dan 3% (b/v) kitosan dan yang kedua 2% (b/v) kitosan, 12% (v/v) gliserol dan variasi konsentrasi 1%, 2%, dan 3% (b/v) pati kulit ubi Nagara dan yang ketiga dengan menggunakan 2% (b/v) kitosan, 1% (b/v) konsentrasi pati kulit ubi Nagara dan variasi konsentrasi 12%, 20% dan 28% (v/v) gliserol. Selanjutnya memanaskan masing-masing campuran suhu 50-60 °C selama 50-60 menit menggunakan *hot plate* dan mendinginkan campuran tersebut selama 24 jam. Masing-masing campuran kemudian dicetak dan didiamkan selama 3 hari dan memanaskan campuran pada suhu 50 °C selama 8 jam menggunakan oven, untuk melepaskan bioplastik dari cetakan dengan cara memasukkan 4% (b/v) NaOH ke dalam cetakan selama 30 menit dan selanjutnya diangkat dan dibiarkan pada suhu kamar.

Hasil analisis plastik *biodegradable* fungsional dari pati kulit ubi Nagara dan kitosan ditampilkan pada Tabel 1, Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 1. Hasil analisis plastik *biodegradable* fungsional dari 1% (b/v) pati kulit ubi Nagara, 12% (v/v) gliserol dan 1%, 2%, dan 3% (b/v) kitosan.

Konsentrasi Kitosan (%)	Ketebalan (mm)	Kuat tarik (MPa)	Retak lentur (%)
1	0,20	2,10	51,87
2	0,40	7,50	110,98
3	0,45	2,70	52,16

Tabel 2. Hasil analisis plastik *biodegradable* fungsional dari 2% (b/v) kitosan dan 12% (v/v) gliserol untuk 1%, 2%, dan 3% (b/v) pati kulit ubi Nagara.

5

Konsentrasi Pati (%)	Ketebalan (mm)	Kuat tarik (MPa)	Retak lentur (%)
1	0,40	7,50	110,98
2	0,50	5,60	92,28
3	0,55	0,90	9,81

Tabel 3. Hasil analisis plastik *biodegradable* fungsional dari 2% (b/v) kitosan, 1% (b/v) konsentrasi pati kulit ubi Nagara dan 12%, 20% dan 28% (v/v) konsentrasi gliserol

10

Konsentrasi Gliserol (%)	Ketebalan (mm)	Kuat tarik (MPa)	Retak lentur (%)	Biodegradasi (hari)
12	0,40	7,50	110,98	10
20	0,45	6,10	75,4	11
28	0,50	1,51	18,98	8

15

20

25

Klaim

1. Proses pembuatan plastik *biodegradable* fungsional, dengan tahap-tahap sebagai sebagai berikut:

- a. mencuci kulit udang hingga bersih kemudian dikeringkan dan dihaluskan dengan blender hingga ukuran 250 mikron, selanjutnya merendam dengan larutan HCl 0,1 M pada 80 °C selama 2 jam kemudian sampel dicuci dengan menggunakan akuades sampai pH 7 menggunakan *magnetic stirrer* dan dikeringkan pada suhu 80 °C selama 48 jam dengan menggunakan oven;
- b. merendam hasil dari tahap a) dengan menambahkan larutan NaOH 0,1 M dengan pengadukan pada 70-80 °C selama 2 jam, selanjutnya sampel dicuci dengan akuades menggunakan *magnetic stirrer* sampai pH 7 dan dikeringkan pada suhu 80 °C selama 48 jam dengan menggunakan oven dan dihasilkan kitosan;
- c. mengambil kulit ubi Nagara dari daging buahnya dan dibersihkan, dihaluskan dengan blender dengan penambahan akuades dimana rasio kulit ubi Nagara dan akuades adalah 1:10 (b/v) yang selanjutnya disaring menggunakan kertas saring;
- d. memasukkan filtrat hasil penyaringan tahap c) ke dalam wadah dan didiamkan selama 1-2 hari untuk mendapatkan endapan pati selanjutnya endapan dikeringkan dalam oven pada suhu 80-90 °C sampai didapat berat konstan, lalu dihaluskan dan diayak menggunakan ayakan 60 mesh;
- e. melarutkan kitosan hasil tahap b) dengan variasi konsentrasi 1%, 2% dan 3% (b/v) kitosan dalam 1% (b/v) asam asetat;
- f. menimbang pati kulit ubi Nagara hasil tahap d) dengan variasi konsentrasi 1%, 2% dan 3% (b/v);
- g. menyiapkan larutan gliserol dengan variasi konsentrasi 12%, 20%, dan 28% (v/v);
- h. mencampurkan antara larutan kitosan dari tahap e), pati kulit ubi Nagara dari tahap f) dan larutan gliserol dari tahap g), dimana yang pertama 1% (b/v) pati kulit ubi Nagara, 12% (v/v)

gliserol dan variasi konsentrasi 1%, 2%, dan 3% (b/v) kitosan dan yang kedua 2% (b/v) kitosan , 12% (v/v) gliserol dan variasi konsentrasi 1%, 2%, dan 3% (b/v) pati kulit ubi Nagara dan yang ketiga dengan menggunakan 2% (b/v) kitosan, 1% (b/v) konsentrasi pati kulit ubi Nagara dan variasi konsentrasi 12%, 20% dan 28% (v/v) gliserol;

i. memanaskan masing-masing campuran pada tahap h) dengan suhu 50-60 °C selama 50-60 menit menggunakan *hot plate* kemudian didiamkan selama 24 jam;

j. mencetak campuran hasil tahap i) kemudian didiamkan selama 3 hari selanjutnya campuran tersebut dipanaskan pada suhu 50 °C selama 8 jam menggunakan oven;

k. Melepaskan bioplastik dari cetakan dengan cara memasukkan 4% (b/v) NaOH ke dalam cetakan selama 30 menit dan selanjutnya diangkat lalu dibiarkan pada suhu kamar.

2. Proses pembuatan plastik *biodegradable* fungsional menurut klaim 1, dimana konsentrasi 1% (b/v) pati kulit ubi nagara, 2% (b/v) kitosan dan 12% (v/v) gliserol.

Abstrak**PROSES PEMBUATAN PLASTIK BIODEGRADABLE FUNGSIONAL**

5 Plastik *biodegradable* dikenal sebagai bioplastik yang mempunyai kelebihan dapat terurai oleh aktivitas mikroorganisme. Kualitas bioplastik ini dapat dibuat dari bahan baku dari alam dan pemanfaatan limbah kulit udang Windu. Kulit udang windu (*Paneaus monodon*) sebagai kitosan yang diperoleh dari proses demineralisasi.

10 Konsentrasi 2% (b/v) kitosan, 1% (b/v) pati kulit ubi Nagara, penambahan 12% (v/v) gliserol. Kitosan yang didapat dilarutkan dalam 1% asam asetat (b/v), selanjutnya ditambahkan pati kulit ubi Nagara dilakukan pemanasan pada suhu 50-60 °C. Larutan didiamkan selama 24 jam, dicetak dan dikeringkan dalam oven selama 8 jam pada

15 suhu 50 °C. Hasil pengukuran memberikan nilai yang optimum yang ditunjukkan oleh nilai ketebalan, retak lentur, dan kuat tarik. Untuk uji bakteri terhadap *E.coli* memberikan uji positif pada komposisi 2% (b/v) kitosan dan 12% (v/v) gliserol dengan waktu degradasi selama 10 hari.