



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 : SENTRA KEKAYAAN INTELEKTUAL
KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN
Gedung Mina Bahari III, Lt 6-7
Jalan Medan Merdeka Barat Nomor 16, Gambir,
Kota Jakarta Pusat, DKI Jakarta, 10110

Untuk Invensi dengan Judul : BIOPLASTIK BERBAHAN DASAR CAMPURAN KARAGINAN
DAN PEG DAN PROSES PEMBUATANNYA

Inventor : Hari Eko Irianto
Giyatmi
Muhamad Darmawan
Dina Fransiska
Susiana Melanie

Tanggal Penerimaan : 27 November 2017

Nomor Paten : IDP000074828

Tanggal Pemberian : 05 Februari 2021

Perlindungan 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

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



(12) PATEN INDONESIA

(11) IDP000074828 B

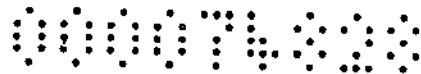
(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 05 Februari 2021

<p>(51) Klasifikasi IPC⁸ : C 08L 5/00</p> <p>(21) No. Permohonan Paten : P00201708419</p> <p>(22) Tanggal Penerimaan: 27 November 2017</p> <p>(30) Data Prioritas : (31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara</p> <p>(43) Tanggal Pengumuman: 14 Juni 2019</p> <p>(56) Dokumen Perbandingan: P002014 05307; P002017 07307.</p>	<p>(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten : SENTRA KEKAYAAN INTELEKTUAL KEMENTERIAN KELAUTAN DAN PERIKANAN Gedung Mina Bahari III, Lt 6-7 Jalan Medan Merdeka Barat Nomor 16, Gambir, Kota Jakarta Pusat, DKI Jakarta, 10110</p> <p>(72) Nama Inventor : Hari Eko Irianto, ID Giyatmi, ID Muhamad Darmawan, ID Dina Fransiska, ID Susiana Melanie, ID</p> <p>(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten : Pemeriksa Paten : Dra. Johari Siregar Jumlah Klaim : 2</p>
---	---

(54) Judul Invensi : BIOPLASTIK BERBAHAN DASAR CAMPURAN KARAGINAN DAN PEG DAN PROSES PEMBUATANNYA

(57) Abstrak :
Invensi ini berkaitan dengan bioplastik berbahan dasar campuran karaginan dan PEG yang mengandung karaginan 1-3%, PEG 2-6%, aquades 91-97%. Metoda pembuatan bioplastik berbasis karaginan dan PEG, yaitu mempersiapkan bahan dasar karaginan dan PEG, mencampurkan larutan karaginan dan PEG dan memanaskannya, memanaskan dan mengaduk larutan tersebut selama 30 menit, mencetak larutan bioplastik kedalam cetakan tertentu dan kemudian mendinginkannya selama 24 jam pada suhu 40 C dan melepaskan bioplastik dari cetakan dan menyimpannya pada ruang dengan RH 50. Sehingga dihasilkan bioplastik berbahan dasar campuran karaginan dan PEG yang dapat dipergunakan untuk mengemas bahan pangan.



Deskripsi

BIOPLASTIK BERBAHAN DASAR CAMPURAN KARAGINAN DAN PEG DAN PROSES PEMBUATANNYA

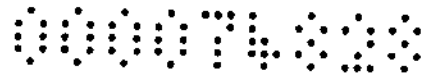
5 Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berkaitan dengan formula bioplastik khususnya berbahan dasar karaginan dan polietilen glikol dan proses pembuatannya.

10 Latar Belakang Invensi

Salah satu kebutuhan primer manusia adalah kebutuhan akan pangan. Produk-produk pangan semakin berkembang sejalan dengan peningkatan di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi serta meningkatnya kebutuhan akan pemenuhan produk pangan bagi masyarakat. Perkembangan pada produk pangan juga mencakup aspek pengemasan yang menjadi salah satu komponen penting dalam industri pangan. Kemasan pangan merupakan bahan yang digunakan untuk mewadahi dan/atau membungkus bahan pangan baik yang bersentuhan langsung maupun tidak langsung dengan pangan (BPOM, 2014). Bahan pengemas untuk produk pangan yang banyak digunakan dan dijumpai di masyarakat adalah plastik.

Plastik merupakan polimer berbasis karbon yang dibuat dengan menggunakan bahan baku yang berasal dari cadangan bahan bakar fosil (Gade, Tulasi, dan Bhai, 2013). Produk plastik kemasan saat ini sangat banyak beredar di pasaran, salah satunya adalah LDPE (Low Density Polyethylene). Plastik LDPE termasuk polimer yang tidak dapat terdegradasi, sehingga berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan dan mengancam ekosistem (Darni, Sitorus, dan Hanif, 2014). Di Indonesia, menurut data statistik persampahan domestik Indonesia, jenis sampah plastik menduduki peringkat kedua sebesar 5,4 juta ton per tahun atau 14 persen dari total produksi sampah. Dengan demikian, plastik telah mampu menggeser sampah jenis kertas yang tadinya di peringkat kedua menjadi peringkat ketiga dengan jumlah 3,6 juta ton per tahun atau 9% dari jumlah total produksi sampah (Inswa, 2013). Di



samping itu, penggunaan plastik pada produk pangan juga dapat menyebabkan permasalahan pada kesehatan manusia. Kemasan plastik menyimpan kelemahan yaitu kemungkinan terjadinya migrasi zat monomer dari bahan plastik ke dalam makanan. Semakin lama kontak antara makanan tersebut dengan kemasan plastik, jumlah monomer yang bermigrasi dapat makin tinggi (Koswara, 2008).

Penurunan potensi sumber daya bahan bakar fosil dan peningkatan permintaan masyarakat untuk bahan kemasan yang ramah lingkungan menyebabkan dilakukannya berbagai upaya penelitian tentang pengembangan plastik biodegradable dari sumber daya yang berkelanjutan (Meylemans et al., 2013). Salah satu alternatif yang dapat dikembangkan pada masa yang akan datang adalah pembuatan plastik dengan menggunakan bahan dasar yang bersumber dari bahan alam (bioplastik) yang mampu terdegradasi secara alamiah. Bioplastik adalah bentuk plastik yang berasal dari sumber hayati terbarukan seperti tanaman, bakteri dan alga. Mereka dapat terdegradasi oleh mikroorganisme seperti bakteri dan jamur tanpa pelepasan polutan. Terdapat banyak keuntungan terhadap penggunaan bioplastik dibandingkan dengan plastik konvensional seperti mengurangi ketergantungan pada bahan bakar fosil, tidak beracun, mudah untuk didaur ulang, membutuhkan lebih sedikit energi untuk menghasilkannya dan ramah lingkungan (Rajendran et al. 2012). Kapasitas produksi global untuk bioplastik diperkirakan sebesar 327.000 ton, sementara konsumsi global untuk produk bioplastik yaitu 12,3 juta ton. Hal ini menunjukkan bahwa permintaan untuk bioplastik lebih banyak dibandingkan dengan produksi yang dihasilkan. Industri bioplastik diperkirakan akan bernilai \$ 20 milyar pada tahun 2020 (Beacham, 2010).

Polisakarida seperti selulosa, hemiselulosa derivative (Cervin et al., 2013), pati (Bastioli, 1998), kitin (Shimojoh et al., 2010), kitosan (Tripathi, Mehrotra, & Dutta, 2009), alginat (Russo, Malinconico, & Santagata, 2007), karagenan dan galaktomanan (Mikkonen et al., 2007) telah dipelajari sebagai bahan potensial untuk bioplastik. Berbagai jenis sumber tanaman



yang digunakan dalam pembuatan bioplastik adalah tanaman berpati seperti gandum, tepung jagung, padi, ubi jalar, sorgum dan turunan selulosa yang menyumbang hampir 80% dari pasar bioplastik. Kelemahan dari penggunaan bahan baku berbasis tanaman adalah rendahnya biomassa yang dihasilkan, membutuhkan waktu yang relatif lama untuk pertumbuhan serta dapat mengganggu rantai makanan untuk manusia mengingat bahan-bahan tersebut masih menjadi konsumsi utama bagi manusia. Sumber lain yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan bioplastik adalah alga. Mikroalga seperti spirulina dapat digunakan sebagai bahan bioplastik. Namun demikian, kendala dalam hal pemanenan spirulina menjadi tantangan tersendiri yang harus dihadapi. Rumput laut merupakan sumber bahan baku bioplastik yang paling potensial untuk dikembangkan. Keuntungan yang dapat diperoleh dari penggunaan rumput laut sebagai bahan bioplastik adalah mampu dihasilkan dalam jumlah yang banyak, harga relatif murah, dan bersifat non toksik sehingga dapat menghasilkan bioplastik yang memiliki karakteristik menyerupai plastik konvensional (Rajendran et al., 2012).

Indonesia memiliki sumber daya rumput laut yang sangat besar. Berdasarkan data statistik dari Kementerian Kelautan dan Perikanan, total nilai produksi rumput laut dalam negeri mencapai US\$1,12 juta pada 2015. Dari jumlah total produksi tersebut, sebanyak 21% atau 236,9 ribu ton diekspor ke berbagai negara, dengan formula sebanyak 97% berupa bahan baku dan sisanya berupa produk olahan (Media Indonesia, 2017). Melihat ketersediaan bahan baku yang sangat besar dan peluang pengembangan industri bioplastik ke depan yang sangat prospektif maka teknologi pembuatan bioplastik berbahan dasar rumput laut merah sebagai bahan pengemas produk pangan memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan, karena dapat mengurangi permasalahan lingkungan dan mendapatkan keuntungan yang tinggi dari produksi bioplastik berbahan dasar rumput laut.

Beberapa penelitian terkait dengan pembuatan bioplastik dari rumput laut telah dilakukan. Plastik yang berbahan baku



rumpun laut dan plastik yang dihasilkan dari bahan baku pati dikategorikan ke dalam kategori plastik hydrocolloidal (Hollingworth, 2010). Plastik hydrocolloidal seperti plastik berbahan dasar rumput laut memiliki kekurangan dibandingkan dengan bahan plastik lainnya yaitu memiliki resistensi yang tinggi terhadap air serta memiliki sifat mekanis yang kurang baik apabila digunakan sendiri atau tanpa adanya tambahan bahan-bahan lain seperti pemlastis ataupun bahan lainnya (Phan, Debeaufort, Luu, & Voilley, 2005; Pomdage & Prachayawarakorn, 2012; Debeaufort & Voilley (2007); Phan, Debeaufort, Voilley & Luu, 2009; Karbowiak, Ebeaufort, Champion, & Voilley, 2006). Plastik film yang dibuat dari rumput laut merah memiliki sifat penghalang terhadap kelembapan yang lebih baik dibandingkan dengan plastik film yang dibuat dari bahan pati singkong (Pomdage and Prachayawarakorn, 2012).

Bahan pengemas yang paling sering digunakan adalah bahan kemasan yang berasal dari polimer petrokimia atau yang lebih dikenal dengan plastik. Bahan tersebut dipilih karena memiliki beberapa keunggulan yang diantaranya adalah sifatnya yang fleksibel, mudah dibentuk, transparan, tidak mudah pecah dan harganya relative murah. Namun demikian, plastik juga memiliki beberapa kelemahan yaitu sifatnya yang tidak tahan panas, mudah robek dan yang paling penting adalah dapat menyebabkan kontaminasi melalui transmisi monomernya ke bahan pengemas. Plastik dan bahan-bahan tambahan untuk pembuatan plastik (pemlastis, stabilizer, antioksidan) sering dijumpai penyebab pencemaran organoleptik dan keracunan.

Invensi yang berkaitan dengan bioplastik yang dipergunakan untuk kemasan telah banyak diungkapkan sebagaimana terdapat pada paten Indonesia No S00201810358 dimana suatu pengemas yang mengandung karagenan dan tepung sagu sebagai komponen utamanya namun dalam invensi tersebut bioplastik yang dihasilkan memiliki persen pemanjangan sebesar perpanjangan 22,5%.

Invensi yang berkaitan dengan bioplastik yang dipergunakan untuk kemasan telah banyak diungkapkan sebagaimana terdapat pada



paten Indonesia No IDP000053094 dimana pengemas yang mengandung karagenan dan asap cair sebagai komponen utamanya namun dalam invensi tersebut bioplastik yang dihasilkan memiliki persen pemanjangan sebesar perpanjangan maksimal 24,0%.

5 Melihat kondisi di atas maka pencarian akan sumber-sumber bahan pengemas yang ramah lingkungan harus menjadi fokus perhatian di masa yang akan datang. Disamping bersifat ramah lingkungan, bahan pengemas tersebut juga harus dapat mempertahankan sifat-sifat bahan pangan yang dikemasnya sehingga
10 dapat mempertahankan sifat-sifat organoleptik dari bahan pangan tersebut

Untuk mengatasi masalah-masalah yang dihadapi dalam penelitian maupun paten-paten sebelumnya, maka diusulkan formula bioplastik berbahan dasar karaginan dan PEG dan proses
15 pembuatannya dapat digunakan sebagai kemasan.

Uraian Singkat Invensi

Tujuan invensi pertama mengungkapkan suatu formula bioplastik yang mengandung:

- 20 a. karaginan 1-3%;
b. PEG 2-6%; dan
c. aquades 91-97%.

Tujuan invensi kedua mengungkapkan suatu proses pembuatan bioplastik dengan tahapan-tahapan pembuatan sebagai berikut:

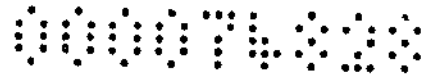
- 25 a. mempersiapkan bahan dasar karaginan 1-3% dan PEG 2-6%;
(berapa bagian/perbandingan sebagai pembeda);
b. menambahkan karaginan 1-3% kedalam air sebanyak 91-97%;
c. mengaduk larutan tersebut pada suhu 80 oC selama 30 menit;
d. menambahkan PEG dan mengaduk larutan tersebut pada suhu
30 80 oC selama 5 menit;
e. mencetak larutan bioplastik kedalam cetakan berukuran 16x16 cm dan kemudian mendiampkannya selama 24 jam pada suhu 40 C; dan
f. melepaskan bioplastik dari cetakan dan disimpan pada
35 ruang dengan RH 50.



Uraian Lengkap Invensi

Komposit bioplastik yang terdiri dari karaginan 1-3%, PEG 2-6%, dan aquades 91-97%, menghasilkan larutan bioplastik dengan kekentalan yang sesuai untuk pembentukan bioplastik. Penggunaan karaginan tanpa PEG menghasilkan bioplastik yang kuat tarik tinggi namun regas dan kurang plastis yaitu sebesar . Sedangkan penggunaan karaginan dan PEG lebih dari 6% menghasilkan bioplastik yang terlalu plastis dan berminyak. Penggunaan karaginan 1-3%, PEG 2-6%, dan aquades 91-97% menghasilkan larutan yang tidak terlalu encer dan tidak terlalu kental sehingga memudahkan dalam proses pencetakan. Ketebalan produk yang dihasilkan masih tidak seragam sehingga diperlukan optimalisasi formula untuk mendapatkan larutan yang tepat bagi pembuatan bioplastik.

Sifat mekanik film merupakan karakteristik utama yang mempunyai peranan penting dalam aplikasinya sebagai kemasan. Kekuatan mekanik film diuji dengan uji kuat tarik dan elongasi. Film κ -karaginan tanpa PEG memiliki sifat kuat namun tidak elastis, dengan kuat tarik 24,850 MPa dan elongasi 4,2%. Film κ -karaginan dengan penambahan PEG memiliki kuat tarik yang lebih rendah dibandingkan tanpa penambahan PEG. Hal serupa dilaporkan oleh Šešlija et al., (2017), bahwa penambahan PEG dapat menurunkan kuat tarik. Hasil ini dapat dijelaskan bahwa penambahan PEG telah mengurangi gaya antarmolekul karaginan. Elongasi film κ -karaginan mengalami peningkatan sampai penambahan 4% PEG. Pada penambahan 6% PEG, elongasi tidak berbeda nyata dengan penambahan 4% PEG. Kemudian menurun pada penambahan 8% dan 10%. Adanya PEG sebagai pemlastis akan mengurangi gaya antarmolekul dan menurunkan kuat tarik (Sogiana, Tetty, & Ahmad, 2013) serta menurunkan gaya antarmolekul sepanjang rantai polimer karaginan sehingga meningkatkan kelenturan (Zhong et al., 2008). Namun penambahan PEG lebih dari 6% menurunkan nilai elongasi film κ -karaginan.



Water vapor transmission rate adalah jumlah uap air yang melalui permukaan film per luas area. Hasil analisis menunjukkan bahwa terjadi penurunan nilai WVTR yang signifikan pada film karaginan dengan penambahan PEG 10%. Sedangkan film karaginan dengan penambahan PEG 0-8% tidak berpengaruh terhadap nilai WVTR. Umumnya film yang terbuat dari polisakarida mempunyai nilai transmisi uap air yang tinggi. Nilai WVTR edible film yang diperoleh pada penelitian ini lebih rendah bila dibandingkan hasil penelitian Irianto, Darmawan dan Mindarwati (2006) yang membuat komposit edible film karaginan/tepung tapioka/lilin lebah dengan menggunakan gliserol sebagai pemlastis yaitu sebesar 746,2-1117,4 g/m² / 24 jam.

Tabel 1. Karakteristik bioplastik yang dihasilkan

Parameter	Nilai
Kuat Tarik (MPa)	0,86±0,16
Persen pemanjangan (%)	25,40±6,64
WVTR (g/m ² /24 jam)	116,02±8,00

15

Dari karakteristik film yang dihasilkan secara keseluruhan, film karaginan dengan penambahan PEG sebesar 4% adalah yang terbaik karena memiliki nilai elongasi tertinggi 25,40±6,64%, kuat tarik sebesar 0,86±0,16 MPa, dan WVTR sebesar 116,02±8,00 g/m² /24 jam

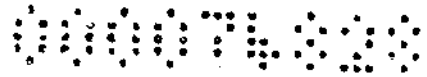
20

JK

**Klaim**

1. Suatu formula bioplastik yang mengandung:
 - a. karaginan 1-3%;
 - b. PEG 2-6%; dan
 - c. aquades 91-97%.

2. Suatu proses pembuatan bioplastik berbasis karaginan dan PEG dengan tahapan pembuatan sebagai berikut:
 - a. mempersiapkan bahan dasar karaginan 1-3% dan PEG 2-6%;
(berapa bagian/perbandingan sebagai pembeda);
 - b. menambahkan karaginan 1-3% kedalam air sebanyak 91-97%;
 - c. mengaduk larutan tersebut pada suhu 80 oC selama 30 menit;
 - d. menambahkan PEG dan mengaduk larutan tersebut pada suhu 80 oC selama 5 menit;
 - e. mencetak larutan bioplastik kedalam cetakan berukuran 16x16 cm dan kemudian mendinginkannya selama 24 jam pada suhu 40 C; dan
 - f. melepaskan bioplastik dari cetakan dan menyimpannya pada ruang dengan RH 50.



Abstrak

**BIOPLASTIK BERBAHAN DASAR CAMPURAN KARAGINAN DAN PEG
DAN PROSES PEMBUATANNYA**

5

Invensi ini berkaitan dengan bioplastik berbahan dasar campuran karaginan dan PEG yang mengandung karaginan 1-3%, PEG 2-6%, aquades 91-97%. Metoda pembuatan bioplastik berbasis karaginan dan PEG, yaitu mempersiapkan bahan dasar karaginan dan PEG, mencampurkan larutan karaginan dan PEG dan memanaskannya, memanaskan dan mengaduk larutan tersebut selama 30 menit, mencetak larutan bioplastik kedalam cetakan tertentu dan kemudian mendiarkannya selama 24 jam pada suhu 40 C dan melepaskan bioplastik dari cetakan dan menyimpannya pada ruang dengan RH 50. Sehingga dihasilkan bioplastik berbahan dasar campuran karaginan dan PEG yang dapat dipergunakan untuk mengemas bahan pangan.