



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

: UNIVERSITAS DIPONEGORO
Jl. Prof. Soedarto, SH Tembalang
Semarang 50275
INDONESIA

Untuk Invensi dengan
Judul

: PROSES PEMBUATAN MINYAK GORENG BEKAS
TEREPOKSIDASI MENGGUNAKAN KATALIS ASAM SULFAT

Inventor

: Dr. Ing. Silviana, ST., MT
Ir. Didi Dwi Anggoro, MEng., PhD
Andri Cahyo Kumoro, ST., MT., PhD

Tanggal Penerimaan

: 04 Oktober 2016

Nomor Paten

: IDS000001738

Tanggal Pemberian

: 29 Januari 2018

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



(12) PATEN INDONESIA

(11) IDS000001738 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 29 Januari 2018

(51) Klasifikasi IPC⁸ : C 11C 3/00, C 11C 1/00

(21) No. Permohonan Paten : S00201606700

(22) Tanggal Penerimaan: 04 Oktober 2016

(30) Data Prioritas :

(31) Nomor

(32) Tanggal

(33) Negara

(43) Tanggal Pengumuman: 20 Januari 2017

(56) Dokumen Pembanding:

- US 8 895 689 B2

- US 4 474 941 B1

- CN 103436367

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :

UNIVERSITAS DIPONEGORO

Jl. Prof. Soedarto, SH Tembalang

SEMARANG 50275

INDONESIA

(72) Nama Inventor :

Dr.-Ing. Silviana, ST., MT, ID

Ir. Didi Dwi Anggoro, MEng., PhD, ID

Andri Cahyo Kumoro, ST., MT., PhD, ID

Pemeriksa Paten : Ir. Dadan Samsudin, M.Si.

Jumlah Klaim : 2

Judul Invensi : PROSES PEMBUATAN MINYAK GORENG BEKAS TEREPOKSIDASI MENGGUNAKAN KATALIS ASAM SULFAT

Abstrak :

Invensi ini berhubungan dengan suatu proses pembuatan minyak goreng terepoksidasi. Bahan-bahan dalam proses pembuatan tersebut terdiri dari minyak goreng bekas, asam asetat, katalis asam sulfat, dan hidrogen peroksida. Presentase kebutuhan bahan baku yang digunakan adalah sebagai berikut : rasio mol hidrogen peroksida dibanding mol double bond sebesar 2, rasio mol asam asetat dibanding mol double bond sebesar 0,5, serta kadar katalis (berat katalis per total berat asam peroksida dan asam asetat) sebesar 2,02%. Komposisi minyak goreng bekas yang digunakan adalah asam pamiat 0,31%; asam linoleat 11,89%; asam oleat 50,75%; asam rosapentanoat 0,04%; 9-oktadecenal 0,11%; dan asam rantai tunggal lainnya 36,88% berat. Proses pembuatan minyak goreng epoksidasi pada invensi ini merupakan proses epoksidasi yang terdiri dari langkah - langkah sebagai berikut: pencampuran minyak goreng bekas, asam asetat, dan asam sulfat ke dalam labu leher tiga serta diaduk selama 30 menit dengan kecepatan pengadukan 30. Penambahan hidrogen peroksida secara perlahan-lahan selama 30 menit; Reaksi dilanjutkan hingga 4.5 jam operasi dengan suhu 50°C.



Deskripsi

PROSES PEMBUATAN MINYAK GORENG BEKAS TEREPOKSIDASI MENGUNAKAN KATALIS ASAM SULFAT

5

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan suatu proses pembuatan minyak goreng bekas terepoksidasi dari minyak goreng bekas dengan proses epoksidasi menggunakan katalis asam sulfat.

10

Latar Belakang Invensi

Saat ini telah banyak ditekankan proses pengubahan limbah menjadi produk bermanfaat sehingga akan mengurangi beban terhadap lingkungan. Hingga tahun 2015, limbah minyak goreng bekas sedunia sebesar 29 juta ton per tahun. Pemanfaatan minyak goreng bekas umumnya digunakan sebagai bahan baku biodiesel, produksi asam lemak, pelumas, dan produksi karoten.

Berbagai proses pemanfaatan minyak goreng bekas sebagai sumber pembuatan polimer maupun biodiesel telah dikembangkan dan dipatenkan. Meskipun telah diproduksi biodiesel dari minyak goreng bekas hingga saat ini, beberapa paten pembuatan biodiesel dari minyak goreng bekas telah dipublikasikan. Hiroaki dkk dalam Paten Jepang JP2010106065 Mei 2010 mengungkapkan proses mengubah minyak goreng bekas menjadi ester dengan alkohol rendah berat molekul, pemurnian ester alkil teresterifikasi dalam langkah reaksi pertukaran ester dan pencampuran ester yang terbentuk dengan minyak ringan. Horton dkk dalam Paten WO/2007/113530A2 mengungkapkan proses pembuatan biodiesel dari minyak goreng bekas dan minyak kelapa murni dilanjutkan dengan transesterifikasi. Rethore dkk dalam paten US 2014/0318631 mengungkapkan mengenai proses dan sistem konversi minyak

Melnyk dan Hayes dalam paten US 8,895,689B2 November 2014, WO 2007/087175A2 dan US 2008/0275192A1 mengungkapkan pembuatan resin alkid dengan mereaksikan trigliserida minyak goreng bekas dengan senyawa asam polikarbosiiklik baik aromatis, alifatik serta pembuatan resin alkid melalui reaktan poliol berupa gliserin dengan trigliserida minyak goreng bekas.

Wilk dkk dalam paten US 4,474,941 Oktober 1984
10 mengungkapkan berbagai bahan baku dalam pembuatan resin
alkid. Salah satunya dengan bahan baku trigliserida dari
minyak nabati terepoksidasi. Selanjutnya minyak nabati
terepoksidasi ini direaksikan dengan metanol. Minyak nabati
yang layak digunakan menurut paten ini adalah minyak
15 kedelai.

Sun dkk 2011 dalam Paten Cina 102161938A mengungkapkan proses pembuatan epoksi metil ester asam lemak dengan minyak goreng bekas. Campuran reaktan yang terdiri dari minyak goreng bekas, asam sulfat sebagai katalis, dan metanol dicampur untuk reaksi esterifikasi pada temperatur 75-85°C. Setelah metil ester asam lemak dipisahkan kemudian direaksikan dengan hidrogen peroksida 30-35%, asam format 6-10%, dan asam sulfat 5-10% selama 12-14 jam pada temperatur 75-85°C.

25 Zhen dkk pada Januari 2013 dalam paten Cina 102864021A mengungkapkan pencampuran minyak nabati (minyak kedelai, minyak kapuk, minyak rape seed, minyak biji rami, minyak tung, minyak jarak) dengan hidrogen peroksida dengan katalis asam pada temperatur reaksi 25-35°C.

30 Adapun reaksi epoksidasi yang dilakukan secara umum telah dipublikasikan dalam paten US 3,360,531 Desember 1967 oleh French dkk. Proses in situ epoksidasi yang dikenakan pada minyak kedelai dengan menggunakan asam asetat dan

hidrogen peroksida serta menggunakan katalis asam sulfat. Paten ini menggunakan konsentrasi hidrogen peroksida 50-70%, asam asetat 0,33-0,4 mol per mol unsaturated, asam sulfat 0,48-0,65%, heptane 20%. Reaksi in situ ini
5 berjalan selama 11,5 - 20,5 jam dengan kandungan oksiran mencapai 6,67-7,0%.

Fang dkk dalam paten Cina 103436367 Maret 2015 mengemukakan perlakuan penanganan awal minyak goreng bekas dengan penggunaan zeolit, penghilangan air dan impuritas,
10 penambahan hidrogen peroksida bertahap, penambahan katalis asam dan sumber oksigennya berupa asam formiat. Akhir reaksi dilakukan penambahan air sebagai pencuci kemudian distilasi dan penghilangan air.

Substansi dari invensi ini adalah pemanfaatan minyak goreng bekas melalui proses pembuatan minyak goreng bekas terepoksidasi dengan urutan penghilangan impuritas, analisa asam ikatan rangkap (Asam linoleat), pencampuran hidrogen peroksida bertahap pada katalis asam sulfat dan sumber oksigen asam asetat. Proses pembuatan ini tidak hanya
20 menjamin pemanfaatan minyak goreng bekas, tetapi juga memberikan alternatif proses pembuatan minyak goreng terepoksidasi secara efektif dalam menggunakan katalis asam dan sumber oksigen asam asetat.

25 **Ringkasan Invensi**

Invensi yang diusulkan adalah proses pembuatan minyak goreng bekas terepoksidasi dengan katalis asam sulfat. Komposisi bahan untuk proses ini terdiri dari minyak goreng bekas, asam asetat, katalis asam sulfat, dan hidrogen
30 peroksida. Perbandingan kebutuhan bahan baku yang digunakan adalah rasio mol hidrogen peroksida dibanding mol ikatan rangkap (Asam linoleat) sebesar 2, rasio mol asam asetat dibanding mol ikatan rangkap (Asam linoleat) sebesar 0,5,

serta katalis asam sulfat (berat katalis per total berat asam peroksida dan asam asetat) sebesar 2,02%. Komposisi minyak goreng bekas yang digunakan adalah asam pamiat 0,31%; asam linoleat 11,89%; asam oleat 50,75%; asam eukosapentanoat 0,04%; 9-oktadecenal 0,11%; dan asam rantai tunggal lainnya 36,88% berat.

Tujuan invensi ini dapat dicapai dengan menyediakan suatu proses pembuatan minyak goreng terepoksidasi terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut :

- 10 a. mencampurkan minyak goreng bekas 150 ml, asam asetat 100% 8,8 ml, dan asam sulfat 98% 0,34 ml ke dalam labu leher tiga pada temperatur 50°C sambil diaduk selama 30 menit dengan kecepatan pengadukan 30 rpm;
- 15 b. menambahkan hidrogen peroksida 50% 37,7 ml secara perlahan-lahan selama 30 menit pada campuran yang dihasilkan pada langkah a) dan dibiarkan selama 4,5 jam pada temperatur 50°C untuk menghasilkan minyak goreng bekas terepoksidasi;
- 20 c. mengekstraksi campuran minyak goreng bekas terepoksidasi yang dihasilkan pada langkah b) dengan dietil eter sampai terbentuk 2 lapisan untuk menghasilkan minyak goreng terepoksidasi bekas yang murni; dan
- 25 d. mencuci minyak goreng bekas terepoksidasi yang murni yang dihasilkan pada langkah c) dengan air panas 70°C untuk melarutkan asam lemak bebas.

Uraian Lengkap Invensi

30 Invensi yang diusulkan adalah suatu proses pembuatan minyak goreng bekas terepoksidasi. Bahan untuk pembuatan minyak goreng bekas terepoksidasi terdiri dari minyak goreng bekas, asam asetat, katalis asam sulfat, dan hidrogen peroksida. Minyak goreng bekas yang digunakan dalam invensi

ini merupakan minyak goreng bekas yang masih mengandung ikatan rangkap (Asam linoleat). Berdasarkan hasil analisis Gas Kromatografi (GC) kandungan asam pamiat 0,31%; asam linoleat 11,89%; asam oleat 50,75%; asam Eukosapentanoat 0,04%; 9-oktadecenal 0,11%; dan asam lainnya 36,88% berat.

Paten US 3,360,531 Desember 1967 oleh French dkk memiliki kelemahan dalam penggunaan katalis 80-90% dengan kondisi temperatur 48-65°C. Sedangkan Paten Cina 103436367 Maret 2015 adanya pencampuran zeolit pada penanganan awal minyak goreng bekas dengan pemanasan hingga 100-120°C. Sehingga paten ini membutuhkan waktu dan energi yang lebih besar.

Proses pembuatan ini melalui tahapan pencampuran, reaksi dan analisa sampel. Minyak goreng bekas, asam asetat, dan asam sulfat dimasukkan dan dicampurkan ke dalam labu leher tiga sambil diaduk selama 30 menit dengan kecepatan pengadukan 30 rpm. Setelah itu campuran ditambahkan hidrogen peroksida secara perlahan-lahan selama 30 menit. Reaksi dilanjutkan hingga berlangsung selama waktu yang ditentukan (2-6 jam operasi) dengan temperatur dijaga sesuai variabel yang ditentukan (40-80°C). Setelah mencapai waktu yang ditentukan, sampel diambil dan kemudian dicuci dengan air hangat untuk menghilangkan asam bebasnya, setelah itu diekstrak dengan dietil eter dalam corong pemisah. Kemudian sampel dianalisa angka yodium dan kandungan oksiran.

Angka yodium dan kandungan oksiran pada minyak goreng bekas teroksidasi menggunakan proses analisa wijs dan titrasi basa. Hasil angka yodium dan kandungan oksiran terbesar adalah 85,76% dan 3,36% yang ditunjukkan pada temperatur reaksi 50,24°C serta perbandingan bahan baku yang digunakan sebagai berikut : rasio mol hidrogen peroksida dibanding mol asam linoleat sebesar 2; rasio mol asam asetat dibanding mol asam linoleat sebesar 0,5; serta kadar katalis



(berat katalis per total berat asam peroksida dan asam asetat) sebesar 2,02.

Klaim

1. Suatu proses pembuatan minyak goreng bekas terepoksidasi menggunakan katalis asam sulfat yang terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut :

a. mencampurkan minyak goreng bekas 150 ml, asam asetat 100% 8,8 ml, dan asam sulfat 98% 0,34 ml ke dalam labu leher tiga pada temperatur 50°C sambil diaduk selama 30 menit dengan kecepatan pengadukan 30 rpm;

b. menambahkan hidrogen peroksida 50% 37,7 ml secara perlahan-lahan selama 30 menit pada campuran yang dihasilkan pada langkah a) dan dibiarkan selama 4,5 jam pada temperatur 50°C untuk menghasilkan minyak goreng bekas terepoksidasi;

c. mengekstraksi campuran minyak goreng bekas terepoksidasi yang dihasilkan pada langkah b) dengan dietil eter sampai terbentuk 2 lapisan untuk menghasilkan minyak goreng terepoksidasi bekas yang murni; dan

d. mencuci minyak goreng bekas terepoksidasi yang murni yang dihasilkan pada langkah c) dengan air panas 70°C untuk melarutkan asam lemak bebas.

2. Proses pembuatan minyak goreng bekas terepoksidasi menggunakan katalis asam sulfat seperti pada klaim 1, dimana kadar katalis asam sulfat adalah sebesar 2,02 kali berat campuran hidrogen peroksida dan asam asetat.

Abstrak**PROSES PEMBUATAN MINYAK GORENG BEKAS TEREPOKSIDASI
MENGUNAKAN KATALIS ASAM SULFAT**

5

Invensi ini berhubungan dengan suatu proses pembuatan minyak goreng bekas terepoksidasi. Bahan-bahan dalam proses pembuatan tersebut terdiri dari minyak goreng bekas, asam asetat, katalis asam sulfat, dan hidrogen peroksida.

- 10 Perbandingan kebutuhan bahan baku yang digunakan adalah sebagai berikut : rasio mol hidrogen peroksida dibanding mol asam linoleat sebesar 2, rasio mol asam asetat dibanding mol asam linoleat sebesar 0,5, serta kadar katalis (berat katalis per total berat asam peroksida dan asam asetat)
- 15 sebesar 2,02%. Komposisi minyak goreng bekas yang digunakan adalah asam pamiat 0,31%; asam linoleat 11,89%; asam oleat 50,75%; asam eukosapentanoat 0,04%; 9-oktadecenal 0,11%; dan asam lainnya 36,88% berat. Proses pembuatan minyak goreng terepoksidasi pada invensi ini merupakan proses epoksidasi
- 20 yang terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut: pencampurkan minyak goreng bekas, asam asetat, dan asam sulfat ke dalam labu leher tiga sambil diaduk selama 30 menit dengan kecepatan pengadukan 30 rpm; Penambahan hidrogen peroksida secara perlahan-lahan selama 30 menit; Reaksi
- 25 dilanjutkan hingga 4,5 jam operasi dengan temperatur dijaga 50°C.

30

KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA RI
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
DIREKTORAT PATEN

Jln. H.R. Rasuna Said, Kav. 8-9 Kuningan Jakarta Selatan 12940
Phone/Facs. (6221) 57905611; Website: www.dgip.go.id

INFORMASI BIAYA TAHUNAN

Nomor Paten : IDS000001738 Tanggal diberi : 29/01/2018 Jumlah Klaim : 1
Nomor Permohonan : S00201606700 IPAS Filing Date : 04/10/2016
Entitlement Date : 04/10/2016

Berdasarkan Undang-undang No. 13 Tahun 2016 tentang Paten, dan Peraturan Pemerintah Nomor 45 tahun 2014 tentang Jenis dan Tarif Atas Jenis Penerimaan negara Bukan Pajak Yang Berlaku Pada Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, biaya tahunan yang harus dibayarkan adalah sebagaimana dalam tabel di bawah.

Biaya Tahunan Ke-	Periode Perlindungan	Batas Akhir Pembayaran	Biaya Dasar	Jml Klaim	Biaya Klaim	Total	Terlambat (Bulan)	Total Denda	Jumlah Pembayaran
1	04/10/2016-03/10/2017	28/07/2018	0	1	0	0	0	0	0
2	04/10/2017-03/10/2018	28/07/2018	0	1	0	0	0	0	0
3	04/10/2018-03/10/2019	28/07/2018	0	1	0	0	0	0	0
4	04/10/2019-03/10/2020	05/09/2019	0	1	0	0	0	0	0
5	04/10/2020-03/10/2021	05/09/2020	0	1	0	0	0	0	0
6	04/10/2021-03/10/2022	05/09/2021	165.000	1	5.000	170.000	0	0	170.000
7	04/10/2022-03/10/2023	05/09/2022	220.000	1	5.000	225.000	0	0	225.000
8	04/10/2023-03/10/2024	05/09/2023	275.000	1	5.000	280.000	0	0	280.000
9	04/10/2024-03/10/2025	05/09/2024	330.000	1	5.000	335.000	0	0	335.000
10	04/10/2025-03/10/2026	05/09/2025	385.000	1	5.000	390.000	0	0	390.000

Biaya yang harus dibayarkan untuk pertama kali hingga tanggal 13/03/2018 (tahun ke-1 s.d 3) adalah sebesar 0

- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali wajib dilakukan paling lambat 6 (enam) bulan terhitung sejak tanggal diberi paten
- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali meliputi biaya tahunan untuk tahun pertama sejak tanggal penerimaan sampai dengan tahun diberi Paten ditambah biaya tahunan satu tahun berikutnya.
- Pembayaran biaya tahunan selanjutnya dilakukan paling lambat 1 (satu) bulan sebelum tanggal yang sama dengan Tanggal Penerimaan pada periode perlindungan tahun berikutnya.
- Penundaan pembayaran biaya tahunan dapat dilakukan dengan mengajukan surat permohonan untuk menggunakan mekanisme masa tenggang, diajukan paling lama 7 hari kerja sebelum tanggal jatuh tempo pembayaran biaya tahunan
- Dalam hal biaya tahunan belum dibayarkan sampai dengan jangka waktu yang ditentukan, Paten dinyatakan dihapus