



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. Pof. Soedarto, SH.
Tembalang
Semarang 50275

Untuk Invensi dengan Judul : METODE DELIGNIFIKASI DAN PRODUKSI BIOETANOL
DARI AMPAS SAGU DENGAN GLISEROL

Inventor : Muhammad Luqman Hakim
Erma Prihastanti
Endah Dwi Hastuti

Tanggal Penerimaan : 20 September 2017

Nomor Paten : IDS000002574

Tanggal Pemberian : 01 Oktober 2019

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) IDS000002574 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 01 Oktober 2019

(51) Klasifikasi IPC⁸ : C 12P 7/10(2006.01), C 12P 7/06(2006.01)

(21) No. Permohonan Paten : S00201706343

(22) Tanggal Penerimaan: 20 September 2017

(30) Data Prioritas :
(31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara

43) Tanggal Pengumuman: 23 Februari 2018

5) Dokumen Pembanding:
US8278080B2
CA2717995A1

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
UNIVERSITAS DIPONEGORO
JL. Pof. Soedarto, SH.
Tembalang
Semarang 50275

(72) Nama Inventor :
Muhammad Luqman Hakim, ID
Erma Prihastanti, ID
Endah Dwi Hastuti, ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

Pemeriksa Paten : Ir. Dara Mutia

Jumlah Klaim : 3

Judul Invensi : METODE DELIGNIFIKASI DAN PRODUKSI BIOETANOL DARI AMPAS SAGU DENGAN GLISEROL

Abstrak :

Dihasilkan invensi berupa suatu metode delignifikasi dan produksi bioetanol dari ampas sagu dengan gliserol. Formula konsentrasi gliserol 90% yang dibuat dengan mengencerkan sediaan gliserol 99,7% 0,9 liter dengan akuades 0,1 liter. Formula tersebut digunakan untuk mendelignifikasi limbah biomassa lignoselulosa ampas sagu yang awalnya mengandung lignin 36,56 %, alfaselulosa 37,6% dan selulosa 39,51% setelah didelignifikasi dengan formula konsentrasi gliserol 90% kandungan lignin menurun menjadi 19,3%, antara alfaselulosa meningkat menjadi 39,64% dan homoselulosa juga meningkat menjadi 62,18%. Setelah delignifikasi berhasil, dilakukan produksi bioetanol dengan proses hidrolisis, fermentasi, dan destilasi sehingga dihasilkan bioetanol dengan kadar 25%. Dengan adanya invensi ini maka diharapkan dapat mengatasi masalah krisis energi, krisis pangan dan pencemaran lingkungan oleh ampas sagu.



Deskripsi

METODE DELIGNIFIKASI DAN PRODUKSI BIOETANOL DARI AMPAS SAGU DENGAN GLISEROL

5 Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan metode delignifikasi dan produksi bioetanol dari ampas sagu dengan gliserol. Lebih khusus, invensi ini berhubungan dengan formula konsentrasi gliserol yang digunakan untuk delignifikasi dan produksi bioetanol dari bahan biomassa lignoselulosa dari ampas sagu.

Latar Belakang Invensi

Produksi total minyak Indonesia menurun, sementara konsumsi meningkat. Isu kelangkaan energi memicu berkembangnya biofuel, salah satunya bioetanol. Pesatnya perkembangan biofuel menimbulkan kompetisi bahan baku antara bahan pangan dengan bahan energi. Sehingga diperlukan bahan baku lain yang bukan dari bahan pangan, yaitu biomasa lignoselulosa. Biomasa lignoselulosa adalah sumber bahan baku potensial yang ketersediaannya melimpah, berharga murah, belum banyak dimanfaatkan dan mengandung struktur gula yang dapat diubah menjadi bioetanol. Bahan lignoselulosa merupakan biomassa yang berasal dari tanaman dengan komponen utama lignin, selulosa, dan hemiselulosa. Salah satu sumber bahan berlignoselulosa adalah ampas sagu. Industri sagu di desa Plajan, Jepara menghasilkan limbah ampas sagu yang belum dimanfaatkan masyarakat sekitar dan mencemari lingkungan. Bahan lignoselulosa ampas sagu tersedia cukup melimpah sehingga menjadikan bahan ini berpotensi sebagai salah satu sumber bioetanol.

Kandungan lignin dalam ampas sagu menghalangi akses terhadap selulosa dan hemiselulosa yang akan menjadi bahan dasar bioetanol, sehingga perlu dilakukan delignifikasi

terlebih dulu. Salah satu metode untuk delignifikasi adalah delignifikasi pelarut organik. Delignifikasi pelarut organik merupakan proses *pulping* dengan pelarut seperti gliserol. Gliserol adalah hasil samping dari produksi biodiesel. 5 Perkembangan biodiesel yang pesat menunjukkan bahwa gliserol akan menjadi produk yang tidak bernilai di masa depan. Sehingga pemanfaatan gliserol dalam produksi bioetanol menjadi menarik.

10 Invensi yang diajukan ini adalah formula konsentrasi gliserol yang digunakan untuk delignifikasi dan produksi bioetanol dari limbah lignoselulosa ampas sagu.

Uraian Singkat Invensi

15 Invensi ini berhubungan dengan suatu metode delignifikasi dan produksi bioetanol dari ampas sagu yang terdiri dari:

(a) memotong ampas sagu menjadi 1-2 cm kemudian sebanyak 25% ampas sagu dimasukkan ke dalam wadah untuk dipanaskan bersama 20 dengan formula gliserol 90% sampai mendidih selama 15 menit dimana selama proses pemanasan, formula gliserol 90% diaduk bersama ampas sagu setelah pemanasan selesai, ampas sagu dibiarkan dingin hingga suhu mencapai 30°C, selanjutnya ampas sagu dipisahkan dengan gliserol dengan alat penyaring 25 kemudian dianalisa kandungan lignoselulosanya (lignin, alfa-selulosa, dan holoselulosa);

(b) menghidrolisis yang dimulai dengan memasak air bersama ampas sagu yang sudah didelignifikasi hingga mendidih;

(c) memfermentasikan ampas sagu dengan menambahkan fermipan 30 ragi roti sebanyak 0,125 % ke dalam fermentor yang sudah terisi cairan ampas sagu hasil dari proses hidrolisis dengan cara memasukkan fermipan ragi roti kedalam fermentor adalah dengan memasukkan ragi kedalam air hangat 40°C sebanyak 100

cc dan diaduk kemudian dibiarkan selama 10 menit, setelah itu dimasukkan ke dalam fermentor bersama dengan urea 0,25 % dan NPK 0,0625 %, kemudian diaduk dan waktu fermentasi dilakukan selama 66 jam;

- 5 (d) mendestilasi dengan memanaskan cairan ampas sagu hasil fermentasi hingga temperatur 79°C dan uap yang dihasilkan dimasukkan ke tabung pendingin sehingga terjadi proses kondensasi yang akan memisahkan bioetanol dengan air.

10 Disamping itu invensi ini juga berhubungan dengan suatu metode memproduksi etanol dari ampas sagu dimana formula konsentrasi gliserol 90% yang dibuat dari sediaan gliserol 99,7 % sebanyak 0,9 liter yang diencerkan dengan akuades 0,1 liter.

15 Selanjutnya invensi ini mengenai suatu metode memproduksi etanol dari ampas sagu dengan delignifikasi ampas sagu dengan cara memanaskan ampas sagu 25% dengan formula konsentrasi gliserol 90% sebanyak 1 liter sampai mendidih selama 15 menit.

20 **Uraian Lengkap Invensi**

Telah dilakukan penelitian dengan membuat formula dari sediaan gliserol 99,7% sebanyak 0,9 liter yang diencerkan dengan akuades 0,1 liter sehingga dihasilkan konsentrasi gliserol 90% dalam satu liter.

25 Tahapan atau proses delignifikasi dan produksi bioetanol dari limbah biomassa ampas sagu yaitu sebagai berikut :

Ampas sagu yang diambil dari salah satu industri sagu di desa Plajan Jepara. Proses delignifikasi dimulai dengan memotong ampas sagu sepanjang kurang lebih 1-2 cm dengan gunting kemudiaan sebanyak 50% ampas sagu dimasukkan ke dalam
30 wada untuk dipanaskan bersama dengan formula gliserol 90% sampai mendidih selama 15 menit. Selama proses pemanasan, formula gliserol 90% diaduk bersama ampas sagu. Setelah



pemanasan selesai, ampas sagu dibiarkan dingin hingga suhu mencapai 30°C. Ampas sagu dipisahkan dengan gliserol dengan alat penyaring kemudian dianalisa kandungan lignoselulosanya (lignin, selulosa, dan hemiselulosa) dengan metode Klason.

5 Setelah delignifikasi selesai, dilanjutkan proses produksi bioetanol yang dimulai dari hidrolisis, fermentasi kemudian destilasi. Proses hidrolisis dimulai dengan memasak air bersama ampas sagu yang sudah didelignifikasi hingga mendidih. Selama proses pemanasan, dilakukan pengadukan
10 dengan batang pengaduk. Pemanasan dihentikan setelah mendidih. Kadar Glukosa diukur dengan menggunakan *refractometer brix*. Setelah dingin, cairan dipindahkan ke dalam fermentor.

Proses fermentasi yang dilakukan dengan menambahkan
15 fermipan ragi roti sebanyak 0,125 % ke dalam fermentor yang sudah terisi cairan ampas sagu hasil dari proses hidrolisis. Cara memasukkan fermipan ragi roti ke dalam fermentor adalah dengan memasukkan ragi ke dalam air hangat 100 cc dan diaduk kemudian dibiarkan selama 10 menit. Ke dalam fermentor
20 ditambahkan urea 0,25 % dan NPK 0,0625%, kemudian diaduk. Fermentasi dilakukan selama 66 jam. Selama proses fermentasi perlu dilakukan pengecekan pH dengan pH meter dan pengecekan suhu dengan termometer (diusahakan temperatur tidak lebih dari 35°C dan pH 4,5 s/d 5. Pengecekan pH dilakukan dengan
25 mencelupkan kertas pH meter ke dalam cairan fermentasi. Pengecekan suhu dilakukan dengan mencelupkan termometer ke dalam cairan fermentasi. Kadar Glukosa diukur dengan menggunakan *refractometer brix*.

Proses destilasi diawali dengan menyiapkan destilator
30 yang terdiri dari komponen kompor pemanas, tabung vakum, tabung pendingin, selang, reflux, pompa vakum, dan pompa akuarium. Setelah destilator siap, cairan hasil fermentasi dimasukkan ke dalam tabung vakum. Cairan dipanaskan hingga

12

temperatur penguapan 79-80°C dan uap dimasukkan ke destilator sehingga terjadi proses destilasi yang akan memisahkan etanol dan air. Selama proses destilasi, temperatur dijaga pada 79°C. Kadar bioetanol diukur dengan *refractometer alcohol* atau *alcoholmeter*.

Pemberian formula konsentrasi gliserol 90% pada proses delignifikasi menghasilkan data sebagai berikut :

Analisa dengan Metode Klason	Lignin (%)	Alfa selulosa (%)	Holoselulosa (%)
Kandungan ampas sagu sebelum didelignifikasi	36,56	37,6	39,51
Kandungan ampas sagu setelah didelignifikasi dengan formula gliserol 90%	19,3	39,64	62,18

10 Kemudian dari hasil delignifikasi tersebut dilanjutkan proses produksi bioetanol yang menghasilkan data sebagai berikut :

	Kadar glukosa (%)		Kadar bioetanol (%)
	Sebelum fermentasi	Sesudah fermentasi	
Formula gliserol 90%	26	23	25

Klaim

1. Suatu metode memproduksi etanol dari ampas sagu yang terdiri dari:
 - 5 (a) memotong ampas sagu menjadi 1-2 cm kemudian sebanyak 250 gram ampas sagu dimasukkan ke dalam wadah untuk dipanaskan bersama dengan formula gliserol 90% sampai mendidih selama 15 menit dimana selama proses pemanasan, formula gliserol 90% diaduk bersama ampas sagu setelah
10 pemanasan selesai, ampas sagu dibiarkan dingin hingga suhu mencapai 30°C, selanjutnya ampas sagu dipisahkan dengan gliserol dengan alat penyaring kemudian dianalisa kandungan lignoselulosanya (lignin, alfa-selulosa, dan holoselulosa);
 - 15 (b)menghidrolisis yang dimulai dengan memasak air bersama ampas sagu yang sudah didelignifikasi hingga mendidih;
 - (c)memfermentasikan ampas sagu dengan menambahkan fermipan ragi roti sebanyak 0,125 % ke dalam fermentor yang sudah terisi cairan ampas sagu hasil dari proses
20 hidrolisis dengan cara memasukkan fermipan ragi roti kedalam fermentor adalah dengan memasukkan ragi kedalam air hangat 40°C sebanyak 100 cc dan diaduk kemudian dibiarkan selama 10 menit, setelah itu dimasukkan ke dalam fermentor bersama dengan urea 0,25 % dan NPK 0,0625
25 %, kemudian diaduk dan waktu fermentasi dilakukan selama 66 jam;
 - (d) mendestilasi dengan memanaskan cairan ampas sagu hasil fermentasi hingga temperatur 79°C dan uap yang dihasilkan dimasukkan ke tabung pendingin sehingga
30 terjadi proses kondensasi yang akan memisahkan bioetanol dengan air.

92

2. Suatu metode memproduksi etanol dari ampas sagu sesuai dengan Klaim 1, dimana formula konsentrasi gliserol 90% yang dibuat dari sediaan gliserol 99,7 % sebanyak 0,9 liter yang diencerkan dengan akuades 0,1 liter.

5

3. Suatu metode memproduksi etanol dari ampas sagu yang sesuai dengan Klaim 1, dimana untuk mendelignifikasi ampas sagu dengan cara memanaskan ampas sagu 25% dengan formula konsentasi gliserol 90% sampai mendidih selama 15 menit.

10

15

20

25

Abstrak**METODE DELIGNIFIKASI DAN PRODUKSI BIOETANOL DARI AMPAS SAGU
DENGAN GLISEROL**

5

Telah dihasilkan invensi berupa suatu metode delignifikasi dan produksi bioetanol dari ampas sagu dengan gliserol. Formula konsentrasi gliserol 90% yang dibuat dengan mengencerkan sediaan gliserol 99,7% 0,9 liter dengan akuades 10 0,1 liter. Formula tersebut digunakan untuk mendelignifikasi limbah biomassa lignoselulosa ampas sagu yang awalnya mengandung lignin 36,56 %, alfaselulosa 37,6% dan homoselulosa 39,51% setelah didelignifikasi dengan formula 15 konsentrasi gliserol 90% kandungan lignin menurun menjadi 19,3% sementara alfaselulosa meningkat menjadi 39,64% dan homoselulosa juga meningkat menjadi 62,18%. Setelah delignifikasi berhasil, dilanjutkan produksi bioetanol dengan proses hidrolisis, fermentasi, dan destilasi sehingga dihasilkan bioetanol dengan kadar 25%. Dengan adanya invensi 20 ini maka diharapkan dapat mengatasi masalah krisis energi, krisis pangan dan pencemaran lingkungan oleh ampas sagu.

25

30