



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 : INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL (ITN) MALANG
Jl. Bendungan Sigura-gura No.2
Malang

Untuk Invensi dengan Judul : PROSES PRODUKSI ETANOL GEL DARI CANGKANG KEMIRI

Inventor : Rini Kartika Dewi
Nanik Astuti Rahman
F. Endah Kusuma Rastini

Tanggal Penerimaan : 12 November 2018

Nomor Paten : IDS000003443

Tanggal Pemberian : 15 Desember 2020

Perlindungan Paten Sederhana untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 10 tahun dihitung 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) IDS000003443 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 15 Desember 2020

(51) Klasifikasi IPC⁸ : B 01J 20/00, C 02F 1/00
 (21) No. Permohonan Paten : S00201809064
 (22) Tanggal Penerimaan: 12 November 2018
 (30) Data Prioritas :
 (31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara
 (3) Tanggal Pengumuman: 22 Februari 2019
 (4) Dokumen Perbandingan:
 Kartika, A.A., et.al., PENGGUNAAN PRETREATMENT BASA
 PADA PROSES DEGRADASI ENZIMATIK AMPAS TEBU UNTUK
 PRODUKSI ETANOL, JURNAL TEKNIK POMITS Vol. 2, No. 1,
 (2013) ISSN: 2337-3539 (2301-9271 Print).*

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL (ITN) MALANG
Jl. Bendungan Sigura-gura No.2
Malang

(72) Nama Inventor :
Rini Kartika Dewi, ID
Nanik Astuti Rahman, ID
F. Endah Kusuma Rastini, ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

Pemeriksa Paten : Fauziah, S.Si.

Jumlah Klaim : 2

Judul Invensi : PROSES PRODUKSI ETANOL GEL DARI CANGKANG KEMIRI

Abstrak :

Invensi ini menghasilkan etanol gel dengan karakteristik kimia dan fisika serta hasil emisi yang rendah serta warna nyala api yang selama pembakaran 20 - 23 menit dan nilai kalor 3200 kkal/kg. Dengan demikian diharapkan etanol gel dapat diaplikasikan pada usaha makanan di kota Malang. Proses produksi dan formulasi etanol gel dari cangkang kemiri melalui tahapan persiapan awal, ancuran dan penghilangan lignin dengan metode delignifikasi alkalis NaOH, proses hidrolisa menggunakan enzim xilanase, dilanjutkan dengan proses fermentasi dengan menggunakan Saccharomyces cerevisiae menggunakan kondisi suhu 37 ° C dan ph 4,5 dan destilasi pada suhu 70 ° C serta proses pengentalan menggunakan pencampuran etanol dari cangkang kemiri sebanyak 100 ml opol 940 dengan massa 1, 1,5, 2, 2,5 gram selama pengadukan 10 menit.



Deskripsi

PROSES PRODUKSI ETANOL GEL DARI CANGKANG KEMIRI

5 **Bidang Teknik Invensi**

Invensi ini berhubungan dengan suatu proses bahan bakar alternatif, khususnya bahan bakar etanol gel yang berbasis bahan biomassa dari limbah cangkang kemiri.

10 **Latar Belakang Invensi**

Kebutuhan akan energi semakin meningkat dengan meningkatnya jumlah populasi manusia serta gaya hidup (*life style*) yang diterapkan manusia pada masa sekarang serta meningkatnya dampak polusi yang ditimbulkan ke lingkungan.

15 Selama ini bahan bakar yang dipergunakan untuk pemanasan makanan pada pengusaha makanan atau katering adalah menggunakan spiritus cair, dimana spiritus bersifat racun karena adanya metanol di dalamnya serta resiko mudah tumpah dalam pendistribusiannya.

20 Dengan realita tersebut diperlukan sumber dari biomassa yang dapat diperbaharui serta bersifat ramah lingkungan, diantaranya dengan pemanfaatan limbah cangkang kemiri yang selama ini masih banyak yang dibuang atau tidak dimanfaatkan padahal didalamnya terdapat kandungan holoselulose yang cukup
25 tinggi yang dapat dikonversi menjadi bahan bakar etanol gel.

Menurut Sani, Astuti Dwi Hery dkk, 2016 dalam jurnal Teknik Kimia vol. 11 no. 1 UPN Surabaya Produk etanol gel sangat prospektif bila dikembangkan. Keunggulan dari etanol gel ini jika dibandingkan dengan fase cairnya yaitu praktis dan aman.
30 Faktor keamanan dalam penggunaan etanol dalam rumah tangga pun

terjamin karena produk etanol gel tidak mudah menguap (volatile) dan tidak mudah terbakar. tidak volatil serta tidak mengeluarkan asap atau gas beracun ketika dibakar. Untuk membentuk etanol gel ini diperlukan bahan pengental yang
5 didapatkan dari CaCO_3 yang terdapat pada Kerang Hijau.

Menurut Nugroho Almira, Restuhadi Fajar dan Rossi Evy tahun 2016 dalam jurnal Jom Faperta vol 3 no. 1 Proses jelifikasi etanol menjadi gel dapat dilakukan dengan menambahkan bahan pengental (thickening agent) tertentu yang
10 berbahan dasar selulosa maupun polimer sintetis. Bahan pengental yang dipilih adalah bahan pengental yang dapat larut, merubah fisik etanol cair menjadi gel dan bisa terbakar seperti *Carboxymethyl Cellulose* (CMC).

Invensi yang sebelumnya yang dikemukakan oleh Bubban
15 Subhadra (US 2012/032216 A1) adalah Metode untuk memproduksi hemiselulase dan selulase untuk digunakan dalam memproses bahan selulosa menjadi produksi biofuel. Metode ini melibatkan perombakan alga untuk mengekspresikan hemiselulase dan selulase dan kemudian mengumpulkan hemiselulase dan selulase
20 yang telah didapatkan ke dalam media biakan oleh alga. Metode ini dapat lebih lanjut melibatkan perubahan dan seluloses komponen hemiselulose yang terdapat pada alga untuk diproses untuk menghasilkan biofuel.

Invevensi sebelumnya yang dikemukakan oleh Trueman A.
25 Brungardt (4,908,044) adalah Bahan bakar padat atau semi-padat yang diproduksi seluruhnya dari produk nabati yang memiliki perkiraan formulasi 86,1% etanol, 2,2% air dan 11,7% garam natrium dari asam lemak yang diproduksi oleh hampir semua komersial proses yang tersedia untuk memproduksi etanol dari
30 sayuran tanaman seperti gula tebu, gula bit, gandum, nanas, jagung dan sejenisnya yang juga menghasilkan "sweetwater" yang

mengandung asam lemak, air gula dan berserat, bahan tanaman di mana air manis dicampur etanol dalam reaktor yang memanaskan campuran menjadi suhu 110-140 oF dimana pencampuran dilakukan dalam dua tahap oleh dua reaktor di yang reaktor pertama
5 berputar di antara 750-1800.r.p.m. untuk 5 -7 menit dan yang kedua reaktor berotasi pada pukul 2200-3100 rpm. Sekitar 5-7 menit.

Invensi sebelumnya yang dikemukakan oleh Merdjan Robert dan Matione Jason (US 2003/0217504 A1) adalah menghasilkan
10 etanol gel dengan mencampurkan etanol dan Metil Hidroksil Propil Selulosa (MHPC). Bentuk gel membuat kemudahan pengemasan, sebagai bahan bakar untuk unit memasak dan barbeque / pemantik api, dan pengurangan abu membuat perawatan yang mudah ini unit. Kemudahan pengemasan membuat produk mudah
15 dipindahkan, sehingga menawarkan fleksibilitas penggunaan. Rendahnya biaya produksi, dan membuat penemuan ini terjangkau bagi masyarakat berpenghasilan rendah.

Invensi sebelumnya yang dikemukakan oleh John E. Brandenburg dkk(US 8.101.032 B1) adalah Senyawa bahan bakar
20 padat berbasis etanol yang hemat biaya dan terbarukan, dan metode pembuatan bahan bakar untuk rocketengine hybrid. Untuk bahan pengental menggunakan methylcellulose dicampur bersama dengan kalsium asetat atau kalsium asetat sendiri membuat plastik kaku dari etanol untuk meningkatkan sifatnya untuk
25 mesin roket hibrida. Peningkatan kekakuan gel bahan bakar berbasis anethanol, meningkatkan tegangan leleh yang memungkinkan akselerasi cepat roket. Biofuel berbiaya rendah yang didasarkan pada etanol yang dipadatkan daripada bahan turunan minyak yang mahal menurunkan biaya peluncuran roket,
30 menurunkan biaya akses ke orbit dan menyediakan penerbangan rocket Sounding yang lebih aman ke luar angkasa. Gel mentah

yang dihasilkan selanjutnya dapat dicampur dengan senyawa pengikat silang dan air untuk membentuk lebih keras bahan. Alternatifnya, gel mentah yang dihasilkan dapat dibekukan oleh nitrogen cair.

5

Uraian Singkat Invensi

Produksi dan formulasi etanol gel yang dikonversi dari limbah cangkang kemiri menghasilkan etanol gel dengan kandungan selulose yang didapatkan dari limbah nabati cangkang kemiri, tidak berasap, tidak berbau, mempunyai warna penyalaan 10 biru dengan waktu pembakaran selama 20 - 23 menit dengan nilai kalor 3200 kkal/kg.

Untuk menghasilkan etanol gel dengan karakteristik tersebut diperlukan tahapan - tahapan proses antara lain :

- 15 a. Membersihkan cangkang kemiri kemudian dipotong sekitar 1 - 2 cm;
- b. Mengeringkan cangkang kemiri yang berukuran 1 - 2 cm (a) dengan menggunakan oven pada suhu 100-105 ° C selama 12 jam;
- 20 c. menghancurkan cangkang kemiri (b) dengan blender sampai menjadi serbuk;
- d. Menghilangkan lignin serbuk cangkang kemiri (c) melalui proses delignifikasi dengan menggunakan metode alkalis NaOH;
- 25 e. Menghidrolisa serbuk cangkang kemiri (d) dengan menggunakan enzim xylanase;
- f. Memfermentasi hasil hidrolisa cangkang kemiri (e) dengan menambahkan *saccharomyces cereviseae* sebanyak 10 % dari media dengan kondisi suhu 37 ° C dan pH 4,5
- 30 secara anaerob selama 167 - 169 Jam;

g. Memisahkan etanol dari hasil fermentasi (f) melalui proses destilasi pada kondisi 70 ° C;

h. Mengkonversi etanol (g) menjadi etanol gel dengan penambahan etanol hasil destilasi sebanyak 100 ml dari hasil destilasi dengan carbopol 940.

Uraian Lengkap Invensi

Invensi ini meliputi optimasi proses produksi etanol gel dari limbah cangkang kemiri dengan karakteristik kimia, fisik yang baik dengan tujuan akhir menghasilkan etanol gel yang dapat menghasilkan emisi gas dengan nilai emisi kecil, tidak berasap mempunyai nilai kalor 3200 kkal/kg dan dapat dimanfaatkan untuk pengusaha makanan.

Pembersihan cangkang kemiri dengan aqudest bertujuan agar kemiri yang digunakan benar - benar terbebas dari debu, biji kemiri dan getah. Dipotong kecil- kecil agar didapatkan ukuran yang seragam dan pemanasan merata.

Proses pengeringan pada invensi ini menggunakan oven pada suhu 100 - 105 °C selama waktu 12 jam yang mana pada kondisi tersebut, air yang berada pada cangkang kemiri teruapkan semua sampai dihasilkan berat konstan. Hal ini bertujuan nantinya cangkang kemiri dapat dilakukan proses pembakaran. Karena dengan banyaknya air yang terkandung di dalam cangkang kemiri menyebabkan bahan tersebut tidak dapat dibakar.

Kadar air dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$25 \quad (\% \text{ kadar air}) = \frac{\text{berat awal } (B_0) - \text{berat akhir } (B_1)}{\text{berat awal } (B_0)} \times 100\%$$

Prose penghancur cangkang kemiri dilakukan dengan menggunakan blender sampai menghasilkan bubuk selama 20 menit.

Serbuk cangkang kemiri ditimbang seberat 20 gram dimasukkan kedalam beaker glass.

Proses delignifikasi serbuk cangkang kemiri dengan menambahkan alkali pretreatment NaOH dengan konsentrasi 6 % dengan volume 100 ml. Pretreatment alkalis bertujuan untuk menghilangkan kandungan lignin yang terdapat dalam cangkang kemiri. Perbandingan serbuk cangkang kemiri dengan jenis alkali pretreatment NaOH adalah 1 : 4, kemudian direndam selama 90 menit. Setelah itu disaring dan diambil padatnya saja. Melaksanakan pencucian dengan aquadest sampai pH netral. Sampel yang sudah dicuci dikeringkan menggunakan oven selama 12 jam dengan suhu 100 - 105 °C. Kemudian Dilaksanakan analisa lignin, selulose, hemiselulose.

Dengan metode analisa sebagai berikut :

- 15 - menimbang 1 gram sampel kering (berat A) ditambahkan 150 ml H₂O direflux pada suhu 100 °C selama 1 jam;
- Hasilnya disaring residu dicuci dengan air panas 300 ml. Residu kemudian dikeringkan dengan oven sampai beratnya konstan dan kemudian ditimbang (berat B);
- 20 - Residu ditambah 100 ml H₂SO₄ 1 N, kemudian direflux pada suhu 100 °C selama 1 jam;
- Hasilnya disaring, residu dicuci dengan air panas 300 ml sampai netral;
- Residu kemudian dikeringkan dengan oven sampai beratnya konstan dan kemudian ditimbang (berat C);
- 25 - Residu ditambah 10 ml H₂SO₄ 72 %, dan direndam pada suhu kamar selama 4 jam. Kemudian H₂SO₄ diencerkan menjadi 1 N, kemudian direflux pada suhu 100 °C selama 1 jam;

- Residu disaring dan dicuci dengan H₂O 400 ml. Residu kemudian dikeringkan dengan oven sampai beratnya konstan dan kemudian ditimbang (berat D);
- Selanjutnya residu diabukan dan ditimbang (berat E).

5 Kemudian untuk menghitungnya dengan persamaan berikut :

$$\text{Kadar Selulosa} : \frac{C - D}{A} \times 100 \%$$

$$\text{Kadar Lignin} : \frac{D - E}{A} \times 100 \%$$

$$10 \quad \text{Kadar Hemiselulosa} : \frac{B - C}{A} \times 100 \%$$

Dari proses delignifikasi kemudian menghidrolisa serbuk cangkang kemiri dengan menggunakan enzim xylanase. Xylanase
15 adalah enzim dari kelas hidrolase yang berperan dalam mendegradasi polisakarida linear β -1,4-xylan menjadi xylosa serta memecah hemiselulosa, menjadi gula.

Dalam Proses fermentasi terjadi konversi guladari hasil hidrolisa menjadi etanol dengan menggunakan *sacharomyces*
20 *cerevisea* dengan penambahan mikroanya sebesar 10 %, dengan kondisi sistem secara anaerobik dengan ph 4.5 dan Suhu 37 ° C selama 167 - 169 jam. Melaksanakan analisa kadar etanol dengan menggunakan gas kromatografi. Etanol dari hasil fermentasi dipisahkan dengan metode destilasi pada suhu 70 ° C.

25 Mencampurkan etanol hasil dari destilasi sebanyak 100 ml dengan bahan pengental karbopol 940 dengan massa 1, 1,5, 2 dan 2,5 gram ke dalam gelas erlenmeyer kemudian diaduk selama 5 menit. Menghasilkan etanol gel yang dihasilkan dilakukan uji analisa kalor, viskositas, emisi gas serta waktu penyalaan.

Klaim

1. Suatu Proses produksi untuk menghasilkan etanol gel dari cangkang kemiri yang terdiri dari beberapa tahapan berikut:
- 5
- a. Membersihkan cangkang kemiri dengan aquadest kemudian dipotong sekitar 1 - 2 cm;
 - b. Mengeringkan cangkang kemiri yang berukuran 1 - 2 cm (a) dengan menggunakan oven pada suhu 100 - 105 ° C selama 12 jam;
 - 10 c. Menghancurkan cangkang kemiri (b) dengan blender sampai menjadi serbuk;
 - d. Menghilangkan lignin serbuk cangkang kemiri (c) melalui proses delignifikasi dengan menggunakan metode alkalis NaOH dengan perbandingan 1:4 selama 60
 - 15 menit;
 - e. menghidrolisa serbuk cangkang kemiri (d) dengan menggunakan enzim xylanase sebanyak 10 % dari media;
 - f. Memfermentasi hasil hidrolisa cangkang kemiri (e) dengan menambahkan *saccharomyces cereviseae* sebanyak 10 % dari media dengan kondisi suhu 37 ° C dan pH 4,5 dan proses secara anaerob selama 167 - 169 jam;
 - 20 g. Memisahkan etanol hasil proses fermentasi (f) melalui metode destilasi pada suhu 70 °C;
 - 25 h. Mengkonversi etanol (g) menjadi etanol gel dengan penambahan etanol sebanyak 100 ml dengan bahan pengental carbopol 940 sebanyak 1, 1,5, 2, 2,5 gram;
 - i. Etanol gel yang dihasilkan dengan dari proses (h) 1 menghasilkan nilai kalor 3200 kkal/kg sebesar dengan waktu pembakaran selama 20 - 23 menit dengan
 - 30

pengambilan sampel sebanyak 20 gram pada etanol gel dari cangkang kemiri.

Abstrak**PROSES PRODUKSI ETANOL GEL DARI CANGKANG KEMIRI**

5 Invensi ini menghasilkan etanol gel dengan karakteristik kimia dan fisika serta hasil emisi yang rendah serta warna nyala api yang biru selama pembakaran 20 - 23 menit dan nilai kalor 3200 kkal/kg. Dengan demikian diharapkan etanol gel dapat diaplikasikan pada pengusaha makanan di kota Malang.

10 Proses produksi dan formulasi etanol gel dari cangkang kemiri melalui tahapan persiapan awal, penghancuran dan penghilangan lignin dengan metode delignifikasi alkalis NaOH, proses hidrolisa menggunakan enzim xylanase, dilanjutkan dengan proses fermentasi dengan menggunakan *saccharomyces cerevisea*

15 menggunakan kondisi suhu 37 ° C dan ph 4,5 dan proses destilasi pada suhu 70 ° C serta proses pengentalan menggunakan pencampuran etanol dari cangkang kemiri sebanyak 100 ml dan carbopol 940 dengan massa 1, 1,5, 2, 2,5 gram selama pengadukan 10 menit.