

REPUBLIC 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 KI ITN MALANG
Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2
Malang 65145

Untuk Invensi dengan Judul : PROSES PEMBUATAN KARBON AKTIF DARI LIMBAH BAMBU PETUNG (*Dendrocalamus asper*)

Inventor : F. Endah Kusuma Rasini

Tanggal Penerimaan : 08 Agustus 2018

Nomor Paten : IDP000073242

Tanggal Pemberian : 26 November 2020

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) IDP000073242 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 26 November 2020

(51) Klasifikasi IPC⁸ : C 01B 31/08, B 09B 3/00

(21) No. Permohonan Paten : P00201805940

(22) Tanggal Penerimaan: 08 Agustus 2018

(30) Data Prioritas :

(31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara

(3) Tanggal Pengumuman: 15 Februari 2019

(5) Dokumen Perbandingan:

CN 102502626 A

CN 102718271 A

CN 1333180 A

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
SENTRA KI ITN MALANG
Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2
Malang 65145

(72) Nama Inventor :
F. Endah Kusuma Rasini, ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

Pemeriksa Paten : Ir. Susilo Wardoyo

Jumlah Klaim : 2

Judul Invensi : PROSES PEMBUATAN KARBON AKTIF DARI LIMBAH BAMBUN PETUNG (*Dendrocalamus asper*)

Abstrak :

Invensi ini berhubungan dengan pembuatan karbon aktif dari bahan baku limbah bambu petung (*Dendrocalamus asper*) dengan proses yang sederhana. Pembuatan karbon aktif menggunakan kombinasi aktivasi fisika (*steam*) dan aktivasi kimia (H_3PO_4) yang menghasilkan karbon aktif dengan fungsi oksigen lebih banyak. Karbon aktif yang dihasilkan digunakan sebagai penyangga katalis dalam sintesis Fischer-Tropsch sebagai agen polimerisasi terbatas untuk menghasilkan rantai hidrokarbon $C_1-C_5^+$ (*biofuel*).





Paten



P00201805940

Cari

[Kembali ke pencarian](#)No. Paten
IDP000073242Tgl. Pemberian
2020-11-26

PROSES PEMBUATAN KARBON AKTIF DARI LIMBAH BAMBU PETUNG (*Dendrocalamus asper*)

Status

(PA) Diberi Paten

Abstract

Invensi ini berhubungan dengan pembuatan karbon aktif dari bahan baku limbah bambu petung (*Dendrocalamus asper*) dengan proses yang sederhana. Pembuatan karbon aktif menggunakan kombinasi aktivasi fisika (*steam*) dan aktivasi kimia (H_3PO_4) yang menghasilkan gugus fungsi oksigen lebih banyak. Karbon aktif yang dihasilkan digunakan sebagai penyangga katalis dalam sintesis *Fischer-Tropsch* sebagai agen polimerisasi terbatas untuk menghasilkan rantai hidrokarbon C_1-C_5+ (*biofuel*).

No Image

Detail

NOMOR PENGUMUMAN
2019/01150TANGGAL PENGUMUMAN
2019-02-15NOMOR PERMOHONAN
P00201805940TANGGAL PENERIMAAN
2018-08-08TANGGAL DIMULAI PELINDUNGAN
2018-08-08TANGGAL BERAKHIR PELINDUNGAN
2038-08-08JUMLAH KLAIM
-NAMA PEMERIKSA
Ir. Susilo Wardoyo

Publikasi

Publikasi A



Prioritas

NOMOR

TANGGAL

KEWARGANEGARAAN

-

-

-

IPC

B09B 3/00

C01B 31/08

Pemegang Paten

NAMA

ALAMAT

KEWARGANEGARAAN

SENTRA KEKAYAAN INTELEKTUAL DAN INOVASI ITN
MALANGJl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Malang 65145
INDONESIA

ID

Inventor

NAMA

ALAMAT

KEWARGANEGARAAN

Dr. Jimmy, ST. MT.

ID

Dr. Nanik Astuti Rahman, ST. MT

ID

F. Endah Kusuma Rasini

ID

Ir. Fourry Handoko, Ph.D, IPU.

ID

Pembayaran Pemeliharaan Terakhir

TAHUN PEMBAYARAN TERAKHIR

TANGGAL BAYAR

NOMINAL

Konsultan

NAMA

ALAMAT

KEWARGANEGARAAN

Deskripsi

PROSES PEMBUATAN KARBON AKTIF DARI LIMBAH BAMBU PETUNG (*Dendrocalamus asper*)

5

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan suatu proses pembuatan
10 karbon aktif dari limbah bambu petung (*Dendrocalamus asper*)
sebagai penyangga katalis.

Latar Belakang Invensi

15 Pembuatan karbon aktif telah banyak dilakukan dan
dimanfaatkan untuk bidang industri makanan, minuman, farmasi,
petrokimia, pemurnian logam, pertanian, dan sejenisnya. Proses
pembuatan karbon aktif sebagai penyangga katalis juga telah
dikembangkan dengan menggunakan bahan baku yang berbeda-beda.

20 Masalah utama yang menjadi perhatian dalam pembuatan
karbon aktif dari limbah bambu petung yaitu proses yang
sederhana dengan komposisi karbon aktif termodifikasi yang
sesuai untuk penyangga katalis pada proses Fischer-Tropsch.

Kajian literatur paten dan pustaka yang berhubungan
25 dengan invensi diuraikan sebagai berikut. Invensi pada paten
Cina CN102502626A membuat karbon aktif menggunakan bahan baku
bamboo sambung dan serpihan bambu yang dihancurkan sampai
diameter 5 - 10 mm, kemudian dilakukan pengeringan pada suhu
80 - 120°C selama 1-2 jam. Setelah itu dilakukan distilasi dan
30 karbonisasi destruktif pada suhu 350 - 500°C selama 1-2 jam.
Hasil arang bambu digiling dengan ukuran butiran kurang dari
0, 1 mm dan diaktivasi menggunakan NaOH dengan perbandingan
1:3-5 (berdasarkan rasio karbon) yang dialiri gas nitrogen
pada suhu 650 - 800°C. Hasil karbon yang diaktivasi dicuci
35 dengan air suling dan dinetralkan menggunakan HCl, dikeringkan
kembali pada suhu 100 - 150°C selama 1-2 jam untuk
menghasilkan luas permukaan yang tinggi dari karbon aktif
bambu (1600-3200 m²/g).

Invensi pada paten Cina CN102718211A membuat karbon aktif menggunakan bahan baku biomassa yaitu limbah pertanian, bambu, lignin, dan kayu, diproses secara pirolisis katalitik. Biomassa dimasukkan dalam tabung furnace dengan suhu operasi
5 450 - 1000°C dengan ukuran partikel 3 mm selama 3 jam. Aktivasi secara fisika menggunakan uap air, karbondioksida atau oksidasi udara pada suhu tinggi. Tambahan proses yaitu aktivasi kimia dan *steam cracking* pada suhu 500 - 800°C.

Invensi pada paten Cina CN1333180A membuat karbon aktif
10 dari bambu mao dipotong dan disaring kemudian dilakukan *pyrogenic* distilasi karbonisasi pada suhu rendah 200 - 600°C selama 1-2 jam. Kemudian bambu hasil karbonisasi dimasukkan dalam *furnace* dan diaktivasi menggunakan *superheated steam* pada suhu tinggi 650 - 850°C selama 2-4 jam. Sebelum
15 dikarbonisasi bambu direndam dalam campuran larutan seng klorida dan hidrogen peroksida atau campuran larutan asam fosfat dan hidrogen peroksida. Hasil aktivasi karbon dicuci dengan air panas untuk menghilangkan residu seng klorida atau asam fosfat.

Literatur paten di atas dalam proses pembuatan karbon aktif memperlihatkan penggunaan aktivasi kimia senyawa anorganik alkali (basa). Karbon dapat diaktifkan secara alkali maupun asam. Invensi ini menggunakan aktivasi kimia secara asam, yaitu menggunakan asam fosfat (H_3PO_4) dan termasuk asam
25 lemah organik, sehingga lebih aman terhadap lingkungan.

Publikasi tentang karbon aktif sebagai penyangga katalis logam memberikan indikasi kenaikan selektivitas hidrokarbon rantai pendek (biofuel), tetapi selektivitas terhadap beberapa produk samping juga cukup tinggi. Katalis logam Co berpenyangga karbon aktif memberikan distribusi biofuel cukup tinggi dibanding penyangga karbon nanotube dan karbon mesopori. Riset ini menggunakan karbon aktif dari perusahaan yang berbeda (Fu, et. al, 2013, *Effect of Carbon Support on Fischer-Tropsch Synthesis Activity and Product Distribution*
30 *Over Co-Based Catalysts, Fuel Processing Technology* 110, pp 141-149). Riset lainnya menggunakan Katalis logam Fe berpenyangga karbon aktif dari pabrik kayu, memberikan selektivitas biofuel cukup tinggi, rantai karbon dihasilkan

C_1 - C_{18} , namun selektivitas produk samping CO juga cukup tinggi (Ma, 2005, *Study Of Activated Carbon Supported Iron Catalysts For The Fischer-Tropsch Synthesis*, *React.Kinet.Catal.Lett.*, Vol. 84, No. 1, 11-19). Akibat kondisi tersebut maka
5 diperlukan modifikasi pembuatan karbon aktif sebagai penyangga katalis dalam sintesis *Fischer Tropsch*. Umumnya proses konversi gas sintesis menjadi bahan bakar cair terjadi dua tahap, yaitu polimerisasi (reaksi *Fischer-Tropsch*) dan reaksi perengkahan (*hydrocracking*). Proses dua tahap ini cukup mahal
10 sehingga teknologi kurang layak secara komersial, dan tidak berkembang saat minyak dunia rendah.

Invensi ini membuat karbon aktif dari limbah bambu petung yang digunakan sebagai penyangga katalis Fe-Co pada proses *Fischer-Tropsch* menggunakan konsep polimerisasi terbatas untuk
15 penyederhanaan dua tahapan pembuatan biofuel dengan rantai karbon C_1 - C_5^+ . Karbon aktif merupakan jenis karbon dengan luas permukaan sangat besar. Penyangga katalis ditambahkan dengan tujuan memberikan luas permukaan yang besar untuk pembentukan dan stabilisasi kristallogram logam yang kecil dalam katalis.

20

Uraian Singkat Invensi

Invensi ini berhubungan dengan proses pembuatan karbon aktif dari limbah bambu petung sebagai penyangga katalis
25 dalam sintesis *Fischer-Tropsch*. permukaan yang memiliki struktur karbon aktif dibuat dengan gugus fungsi oksigen lebih banyak.

Dengan gugus fungsi oksigen lebih banyak maka dapat membantu proses kontrol polimerisasi terbatas pada rantai
30 hidrokarbon (C_1 - C_5^+) Proses Pembuatan karbon aktif dari limbah bambu petung dilakukan dengan pengecilan ukuran bambu, penetapan diameter bambu, karbonisasi awal, memodifikasi proses aktivasi secara fisika, aktivasi secara kimia dengan penambahan asam fosfat sebagai agen aktivasi. Karbon hasil
35 aktivasi dicuci aquadest sampai pH 7 dan dikeringkan. Hasil pencucian dikarbonisasi kembali. Karbon aktif difungsionalisasi dengan menambahkan agen fungsionalisasi. Hasil fungsionalisasi dicuci aquadest sampai pH 7 dan

dikarbonisasi. Proses karbonisasi menggunakan reaktor *furnace* yang dimodifikasi.

Uraian Lengkap Invensi

5

Invensi ini meliputi pembuatan karbon aktif dari limbah bambu petung (*Dendrocalamus asper*) dengan kombinasi aktivasi Karbonisasi- H_3PO_4 (P1), Karbonisasi- H_3PO_4 -Steam (P2). Proses diawali dengan memilih limbah bambu dengan diameter 1-1,5 cm dan dikecilkan dengan ukuran 6 mm.

10

Bambu dikeringkan dan diarangkan pada $500^\circ C$ selama 2 jam dengan aliran gas nitrogen dalam reaktor karbonisasi, kemudian diserbukkan dengan ukuran 60-80 mesh.

15

Arang bambu ditambah *activating agent* (H_3PO_4) 85% dengan perbandingan bambu : H_3PO_4 sebesar 1 : 5 di aduk dengan kecepatan 100 rpm selama 1 jam pada suhu $85^\circ C$, kemudian dilakukan pencucian sampai pH netral dan pengeringan di dalam oven pada suhu $110^\circ C$ selama 24 jam. Setelah pengeringan, sampel difungsionalisasi dengan HNO_3 65% pada suhu $80^\circ C$ selama 4 jam. Fungsionalisasi dimaksudkan membentuk gugus fungsi oksigen yang memperkuat penambatan unsur logam Fe dan Co pada penyangga karbon pada impregnasi katalis. Hasil fungsionalisasi dicuci sampai pH netral dengan air distilasi untuk menghilangkan sisa-sisa *activating agent*. Setelah

20

25

dicuci, sampel dikeringkan pada oven suhu $110^\circ C$ selama 24 jam dan dikalsinasi selama 2 jam suhu $700^\circ C$. Sampel karbon aktif yang didapatkan kemudian disimpan di dalam desikator untuk menjaga karbon aktif tetap kering. Uji luas permukaan karbon aktif menggunakan proses adsorpsi metilen biru. Adsorpsi dilakukan dengan merendam karbon aktif sebanyak 1 gram/100 mL larutan metilen biru dengan konsentrasi 10%. Perendaman karbon aktif dilakukan dengan pengadukan selama 60 menit. Larutan metilen biru yang telah diadsorpsi, dianalisa dengan metode Spektrofotometri pada panjang gelombang 654 nm.

30

35

Karbon diaktifkan dengan dua tahapan, aktivasi fisika pada suhu $300^\circ C$ selama 2 jam dengan proses *steam*, dan aktivasi kimia. Hasil aktivasi difungsionalisasi untuk membentuk gugus aktif pada permukaan karbon aktif. Gugus

fungsi oksigen digunakan dalam proses fungsionalisasi karbon aktif sebagai katalis pada reaksi polimerisasi terbatas pembuatan biofuel rantai karbon C_1-C_{5+} .

5

10

15

20

25

30

35

Klaim

1. Proses pembuatan karbon aktif limbah bambu petung dimana terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut:
 - 5 a. Memilih limbah bambu dengan diameter 1-1,5 cm dan dikecilkan dengan ukuran 6 mm;
 - b. Bambu dikeringkan kemudian diarangkan pada suhu 500°C dengan aliran gas nitrogen dalam reaktor karbonisasi selama 2 jam, dan diserbukkan dengan ukuran 60-80
10 mesh;
 - c. Serbuk arang bambu ditambah *activating agent* (H_3PO_4) 85% dengan perbandingan bambu : H_3PO_4 sebesar 1 : 5 di aduk selama 1 jam pada suhu 85°C dengan kecepatan 100 rpm, kemudian dilakukan pencucian sampai pH netral
15 dan pengeringan di dalam oven pada suhu 110°C selama 24 jam;
 - d. Setelah pengeringan, sampel difungsionalisasi dengan HNO_3 65% pada suhu 80°C selama 4 jam;
 - e. Hasil fungsionalisasi dicuci sampai pH netral dengan
20 air distilasi untuk menghilangkan sisa-sisa *activating agent*, selanjutnya sampel dikeringkan di oven pada suhu 110°C selama 24 jam dan dikalsinasi selama 2 jam pada suhu 700 °C;
 - f. Sampel karbon aktif yang didapatkan kemudian disimpan
25 di dalam desikator untuk menjaga karbon aktif tetap kering;
 - g. Uji luas permukaan karbon aktif menggunakan proses adsorpsi metilen biru, dengan merendam karbon aktif sebanyak 1 gram/100 mL larutan metilen biru dengan konsentrasi 10%, dan pengadukan selama 60 menit,
30 dimana larutan metilen biru yang telah diadsorpsi dianalisa secara Spektrofotometri pada panjang gelombang 654 nm.

- 35 2. Pembuatan karbon aktif dari limbah bambu petung sesuai dengan klaim 1, dimana karbon diaktifkan dengan dua tahapan, aktivasi fisika pada suhu 300°C selama 2 jam dengan proses *steam*, dan aktivasi kimia yang selanjutnya

hasil aktivasi difungsionalisasi untuk membentuk gugus aktif pada permukaan karbon aktif berupa gugus fungsi oksigen yang digunakan sebagai katalis pada reaksi polimerisasi terbatas pembuatan biofuel rantai karbon C₁-C₅₊.

5

10

15

20

25

30

35

Abstrak**PROSES PEMBUATAN KARBON AKTIF DARI LIMBAH BAMBUN PETUNG
(*Dendrocalamus asper*)**

5

Invensi ini berhubungan dengan pembuatan karbon aktif dari bahan baku limbah bambu petung (*Dendrocalamus asper*) dengan proses yang sederhana.

10 Pembuatan karbon aktif menggunakan kombinasi aktivasi fisika (*steam*) dan aktivasi kimia (H_3PO_4) yang menghasilkan gugus fungsi oksigen lebih banyak.

Karbon aktif yang dihasilkan digunakan sebagai penyangga katalis dalam sintesis *Fischer-Tropsch* sebagai agen polimerisasi terbatas untuk menghasilkan rantai hidrokarbon
15 $C_1-C_5^+$ (*biofuel*).