



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 : LPPM UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
Jl. Brigjen. H. Hasan Basry, Kayutangi, Banjarmasin

Untuk Invensi dengan Judul : METODE PENGOLAHAN KOMPOSIT ARANG ECENG GONDOK KITOSAN-EPIKLOROHIDRIN DAN KOMPOSIT ARANG ECENG GONDOK TERMODIFIRASI KITOSAN-EPIKLOROHIDRIN

Inventor : Dwi Rasy Mujianti, S.Si, M.Si
Dahlana Aruyani, S.Si, MS

Tanggal Penerimaan : 18 Desember 2017

Nomor Paten : IDP000073177

Tanggal Pemberian : 25 November 2020

Perlindungan Paten untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 20 tahun dihitung 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

KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA RI
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
DIREKTORAT PATEN, DESAIN TATA LETAK SIRKUIT TERPADU DAN RAHASIA DAGANG

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 : IDP000073177 Tanggal diberi : 25/11/2020 Jumlah Klaim : 3
 Nomor Permohonan : P00201709198 IPAS Filing Date : 18/12/2017
 Entitlement Date : 18/12/2017

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 28 tahun 2019 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	18/12/2017-17/12/2018	24/05/2021	0	3	0	0	0	0	0
2	18/12/2018-17/12/2019	24/05/2021	0	3	0	0	0	0	0
3	18/12/2019-17/12/2020	24/05/2021	0	3	0	0	0	0	0
4	18/12/2020-17/12/2021	24/05/2021	0	3	0	0	0	0	0
5	18/12/2021-17/12/2022	19/11/2021	0	3	0	0	0	0	0
6	18/12/2022-17/12/2023	19/11/2022	1.500.000	3	450.000	1.950.000	0	0	1.950.000
7	18/12/2023-17/12/2024	19/11/2023	2.000.000	3	600.000	2.600.000	0	0	2.600.000
8	18/12/2024-17/12/2025	19/11/2024	2.000.000	3	600.000	2.600.000	0	0	2.600.000
9	18/12/2025-17/12/2026	19/11/2025	2.500.000	3	750.000	3.250.000	0	0	3.250.000
10	18/12/2026-17/12/2027	19/11/2026	3.500.000	3	750.000	4.250.000	0	0	4.250.000
11	18/12/2027-17/12/2028	19/11/2027	5.000.000	3	750.000	5.750.000	0	0	5.750.000
12	18/12/2028-17/12/2029	19/11/2028	5.000.000	3	750.000	5.750.000	0	0	5.750.000
13	18/12/2029-17/12/2030	19/11/2029	5.000.000	3	750.000	5.750.000	0	0	5.750.000
14	18/12/2030-17/12/2031	19/11/2030	5.000.000	3	750.000	5.750.000	0	0	5.750.000
15	18/12/2031-17/12/2032	19/11/2031	5.000.000	3	750.000	5.750.000	0	0	5.750.000
16	18/12/2032-17/12/2033	19/11/2032	5.000.000	3	750.000	5.750.000	0	0	5.750.000
17	18/12/2033-17/12/2034	19/11/2033	5.000.000	3	750.000	5.750.000	0	0	5.750.000
18	18/12/2034-17/12/2035	19/11/2034	5.000.000	3	750.000	5.750.000	0	0	5.750.000
19	18/12/2035-17/12/2036	19/11/2035	5.000.000	3	750.000	5.750.000	0	0	5.750.000
20	18/12/2036-17/12/2037	19/11/2036	5.000.000	3	750.000	5.750.000	0	0	5.750.000

Biaya yang harus dibayarkan untuk pertama kali hingga tanggal 27/04/2021 (tahun ke-1 s.d 5) 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.
- Permohonan penundaan pembayaran biaya tahunan akan diterima apabila diajukan paling lama 7 hari kerja sebelum tanggal jatuh tempo pembayaran biaya tahunan berikutnya, dan bukan merupakan pembayaran biaya tahunan pertama kali.
- Dalam hal biaya tahunan belum dibayarkan sampai dengan jangka waktu yang ditentukan, Paten dinyatakan dihapus

dangan
 Permo



(12) PATEN INDONESIA

(11) IDP000073177 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 25 November 2020

(51) Klasifikasi IPC⁸ : B 01D 53/00, C 02F 3/00, C 02F 1/00

(21) No. Permohonan Paten : P00201709198

(22) Tanggal Penerimaan: 18 Desember 2017

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

(43) Tanggal Pengumuman: 06 Juli 2018

(56) Dokumen Perbandingan:
J. *Akademika Kim.*6(1):48-54, February 2017, ISSN 2302-6030 (p), 2477-5185 (e), Vivi Dia A. Sangkota, Supriadi, Idanwan Said, Pengaruh Aktivasi Kimia Arang Tanaman *Eceng Gondok* (*Eichhornia crassipes*) Terhadap Adsorpsi Logam Timbal (Pb), dalam keseluruhan uraian.
Digitals Repository, Universitas Wahid Hasyim Semarang, eprints.unwahas.ac.id/1052/ Thesis Ahmad, Choirun Na'im, Pengaruh Persentase Arang *Eceng Gondok* (*Eichhornia crassipes*) Pada Keramik Zeolit, Terhadap Densitas, Porositas Dan total Dissolved Solid (TDS), S00201708196, Universitas Negeri Malang, Metode sintesis Nano Selulosa Asetat sebagai Material Elektronik dari *Eceng Gondok*

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
LPPM UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
Jl. Brigjen. H. Hasan Basry, Kayutangi, Banjarmasin

(72) Nama Inventor :
Dwi Rasy Mujianti, S.Si, M.Si, ID
Dahlana Aruyani, S.Si, MS, ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

Pemeriksa Paten : Ir. Susilo Wardoyo

Jumlah Klaim : 3

(54) Judul Invensi : METODE PENGOLAHAN KOMPOSIT ARANG ECENG GONDOK KITOSAN-EPIKLOROHIDRIN DAN KOMPOSIT ARANG ECENG GONDOK TERMODIFIRASI KITOSAN-EPIKLOROHIDRIN

(57) Abstrak :
Invensi ini berhubungan dengan metode pengolahan komposit arang eceng gondok kitosan epiklorohidrin dicirikan dengan tahapan berikut: a. menyiapkan arang aktif dari biomassa tumbuhan eceng gondok (*Eichornia crassipes*) diawali dengan membersihkan, memotong menjadi bagian yang lebih kecil dan mengeringkannya; b. menimbang biomassa basah sebesar 2,70 kg dan dikeringkan; c. melakukan proses pengarang dengan nyala api sedang; d. menghaluskan dan menyaring arang dengan ukuran 60 mesh untuk menambahkan luas kontak permukaannya; e. mengaktivasi dengan larutan HCl 0,1 M dan NaOH 0,1 M, kemudian dikeringkan selama 1 hari dan dipanaskan pada suhu 60-70°C; f. menyiapkan gel kitosan dengan melarutkan kitosan yang memiliki derajat deasetilasi 74,302 dalam asam oksalat 10%, kemudian dipanaskan pada suhu 40-50°C sambil diaduk sampai membentuk gel kuning keruh yang kental; g. mencampur arang aktif dengan gel kitosan, dipanaskan, dibuat *bead*, dan melarutkannya ke dalam larutan NaOH 2 M; h. mengikat silang *bead* yang dihasilkan dengan epiklorohidrin. Komposit arang eceng gondok kitosan—epiklorohidrin yang diperoleh memiliki hasil kelarutan arang : kitosan paling rendah didapatkan pada perbandingan arang : kitosan sebesar 5 : 7 dengan tingkat kelarutan yang paling rendah terjadi pada konsentrasi epiklorohidrin 1,3 %.

Deskripsi

METODE PENGOLAHAN KOMPOSIT ARANG ECENG GONDOK KITOSAN- EPIKLOROHIDRIN DAN KOMPOSIT ARANG ECENG GONDOK TERMODIFIRASI KITOSAN-EPIKLOROHIDRIN

5

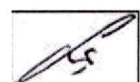
Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan komposit arang eceng gondok kitosan-epiklorohidrin. Lebih khusus lagi, komposit arang eceng gondok kitosan-epiklorohidrin digunakan sebagai filter dalam pengolahan air dan limbah yang mengandung logam berat.

Latar Belakang Invensi

Penggunaan kitosan sebagai biosorben sebenarnya telah banyak digunakan, terutama untuk penanganan limbah yang mengandung logam berat menurut invensi sebelumnya yang dikemukakan oleh Alfred et.al (US Patent 4.971.698), Robert (US Patent 5.110.181). Kitosan mempunyai beberapa kelemahan diantaranya adalah kitosan mudah larut pada pH rendah. Kitosan mudah larut pada larutan di bawah pH 6 dan stabil pada pH 7. Penggunaan kitosan sebagai koagulan, pemakaiannya tidak ekonomis karena harganya mahal. Penggunaan arang aktif sebenarnya juga sudah lama digunakan. Penggunaan arang aktif sebagai filter dengan sistem silinder dapat dilihat pada invensi oleh James (US Patent 3.847.574), juga oleh Lawrence (US Patent 3.675.398).

Sehubungan dengan hal tersebut maka kitosan dilapiskan pada suatu substrat yaitu arang aktif eceng gondok menggunakan pengikat silang epiklorohidrin yang dapat mengoptimalkan kekuatan ikatan pada adsorben kitosan agar lebih efektif sebagai adsorben pada pH rendah dan dapat dipergunakan sebagai filter yang dapat direcovery agar dapat digunakan kembali. Pada penelitian yang dilakukan Rahmi & Julinawati (2009), kitosan sendiri mudah larut dalam asam sehingga perlu dilakukan modifikasi dengan menambahkan *cross linking agent* seperti epiklorohidrin. Penambahan agen pengikat silang



glutaraldehida dapat mengoptimalkan kekuatan ikatan pada adsorben dan tahan terhadap asam.

5 Invensi ini menyediakan arang aktif eceng gondok kitosan-epiklorohidrin yang dapat diaplikasikan pada pengolahan air dan air limbah yang mengandung logam berat yang dapat diaplikasikan pada pH asam dan dapat digunakan kembali.

Uraian Ringkas Invensi

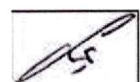
10

Invensi ini berhubungan dengan suatu komposit dari eceng gondok yang terikat dengan kitosan dengan menggunakan pengikat silang epiklorohidrin. Preparasi gel kitosan dengan melarutkan kitosan yang memiliki derajat deasetilasi 74,30%
15 dalam asam oksalat 10%, kemudian dipanaskan pada suhu 40–50°C sampai membentuk gel kuning keruh yang kental. Arang aktif dicampurkan dengan gel kitosan, dipanaskan, dibuat *bead*, dan melarutkannya ke dalam larutan NaOH 2 M. *Bead* yang dihasilkan kemudian diikat silang dengan epiklorohidrin. Tujuannya
20 pemberian agen pengikat silang yaitu epiklorohidrin yaitu agar *bead* yang dihasilkan agar memiliki ketahanan fisik terhadap asam, karena kitosan memiliki kelemahan larut pada kondisi asam (Laus et al., 2011) dan dapat dilakukan *recovery* agar dapat digunakan kembali.

25

Selain itu invensi ini juga berhubungan dengan uji kelarutan arang: kitosan dilakukan pada variasi pH. Uji kelarutan pada variasi pH dilakukan untuk mengetahui apakah kitosan terikat secara kuat dan cukup stabil pada arang. Hasil yang dinyatakan bahwa tingkat kelarutan arang: kitosan
30 paling rendah didapatkan pada perbandingan arang: kitosan sebesar 5:7. Uji selanjutnya, uji kelarutan komposit arang eceng gondok-epiklorohidrin pada berbagai variasi konsentrasi epiklorohidrin. Hal ini dilakukan untuk mengetahui konsentrasi yang mana yang akan digunakan untuk pembuatan
35 *bead* arang kitosan termodifikasi kitosan-epiklorohidrin. Hasil menunjukkan bahwa tingkat kelarutan yang paling rendah terjadi pada konsentrasi epiklorohidrin 1%.

Penambahan *cross linker* yang semakin semakin banyak hingga konsentrasi tertentu diperlukan guna memperbesar kekuatan



mekanik adsorben seiring dengan semakin banyaknya jumlah titik ikatan-silang (Ariyani, 2013).

Uraian Lengkap Invensi

5

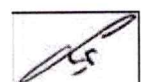
Obyek yang dihasilkan ini menyediakan komposit arang eceng gondok kitosan-epiklorohidrin yang dapat diaplikasikan untuk pengolahan air dan air limbah yang mengandung logam berat dan yang dapat diaplikasikan pada pH rendah serta dapat
10 dipergunakan kembali.

Pembuatan komposit arang eceng gondok kitosan-epiklorohidrin adalah sebagai berikut dimana preparasi arang aktif dari biomassa tumbuhan eceng gondok (*Eichornia crassipes*) diawali dengan membersihkan, memotong menjadi
15 bagian yang lebih kecil dan mengeringkannya. Berat basah biomassa sebesar 2,70 kg dan setelah dikeringkan diperoleh berat sebesar 2,15 kg. Setelah itu dilakukan proses pengarangan dengan nyala api yang sedang. Arang kemudian dihaluskan dan disaring dengan ukuran 60 mesh untuk menambah
20 luas permukaannya. Arang yang diperoleh dilakukan proses aktivasi dengan larutan HCl 0,1 M dan NaOH 0,1 M kemudian dikeringkan selama 1 hari dan dipanaskan pada suhu 60-70°C.

Pembuatan komposit kemudian dilanjutkan dengan preparasi gel kitosan dengan melarutkan kitosan yang memiliki derajat deasetilasi 74,30% dalam asam oksalat 10%, kemudian
25 dipanaskan pada suhu 40-50°C sampai membentuk gel kuning keruh yang kental.

Arang aktif dicampurkan dengan gel kitosan, dipanaskan, dibuat bead, dan melarutkannya ke dalam larutan NaOH 2 M.
30 *Bead* yang dihasilkan kemudian diikat silang dengan epiklorohidrin.

Selanjutnya arang dan kitosan dibuat dengan perbandingan 5:7; 5:8; dan 5:9 (b/b). Pada masing-masing variasi kitosan dilarutkan dalam 100,00 mL asam oksalat 10%, diaduk dan
35 dipanaskan pada suhu 40-50°C sampai larut, kemudian sebanyak 5,00 g arang aktif ditambahkan dan diaduk sampai homogen. Arang terlapisan kitosan kemudian dicetak dan direndam ke dalam NaOH 2 M hingga terbentuk *bead*. *Bead* yang terbentuk



kemudian dicuci dengan akuades sampai netral lalu dikeringkan.

Bead dengan perbandingan 5:5; 5:6; 5:7; 5:8 dan 5:9 (b/b) yang telah dibuat ditambahkan dengan 25,00 mL akuades dan pH diatur dari 2, 3, 4, 5, 6, dan 7 dengan larutan HCl 0,1 M lalu diaduk konstan selama 24 jam kemudian disaring, dikeringkan, dan *bead* ditimbang kembali sampai beratnya konstan. Jumlah *bead* arang termodifikasi kitosan yang telah dibuat dapat diketahui dengan melihat dari berat awal dikurangi berat akhir.

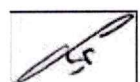
Selanjutnya, sebanyak 0,50 g *bead* arang kitosan dilarutkan dengan epiklorohidrin 99% variasi konsentrasi 1; 2; 2,5 dan 3% dengan rasio 1,50 mL tiap *bead* arang termodifikasi kitosan, lalu dikocok selama 1 jam dan didiamkan selama 24 jam.

Bead kemudian disaring, dicuci dengan akuades sampai netral dan dikeringkan hingga beratnya konstan. Jumlah *bead* arang termodifikasi kitosan yang terikat silang dengan epiklorohidrin dapat diketahui dengan melihat dari berat awal dikurangi berat akhir.

Sebanyak 50,00 g *bead* arang termodifikasi kitosan dilarutkan dengan epiklorohidrin 99% dalam 100 mL, lalu dikocok selama 1 jam dan didiamkan selama 24 jam, disaring, dicuci dengan akuades sampai netral, dan dikeringkan hingga beratnya konstan.

30

35

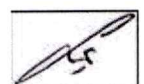


Klaim

1. Metode pengolahan komposit arang eceng gondok kitosan epiklorohidrin dicirikan dengan tahapan berikut:
 - 5 a. menyiapkan arang aktif dari biomassa tumbuhan eceng gondok (*Eichornia crassipes*) diawali dengan membersihkan, memotong menjadi bagian yang lebih kecil dan mengeringkannya;
 - 10 b. menimbang biomassa basah sebesar 2,70 kg dan dikeringkan;
 - c. melakukan proses pengarangan dengan nyala api sedang;
 - d. menghaluskan dan menyaring arang dengan ukuran 60 mesh untuk menambahkan luas kontak permukaannya;
 - 15 e. mengaktivasi dengan larutan HCl 0,1 M dan NaOH 0,1 M, kemudian dikeringkan selama 1 hari dan dipanaskan pada suhu 60-70°C;
 - 20 f. menyiapkan gel kitosan dengan melarutkan kitosan yang memiliki derajat deasetilasi 74,302 dalam asam oksalat 10%, kemudian dipanaskan pada suhu 40-50°C sambil diaduk sampai membentuk gel kuning keruh yang kental;
 - 25 g. mencampur arang aktif dengan gel kitosan, dipanaskan, dibuat *bead*, dan melarutkannya ke dalam larutan NaOH 2 M;
 - h. mengikat silang *bead* yang dihasilkan dengan epiklorohidrin.

2. Komposit arang eceng gondok kitosan-epiklorohidrin yang
 - 30 diperoleh dengan metode sesuai klaim 1, dimana hasil kelarutan arang : kitosan paling rendah didapatkan pada perbandingan arang : kitosan sebesar 5 : 7 dengan tingkat kelarutan yang paling rendah terjadi pada konsentrasi epiklorohidrin 1,3 %.

- 35 3. Komposit arang eceng gondok kitosan-epiklorohidrin yang diperoleh dengan metode sesuai klaim 1, dimana kitosan yang ditambahkan sebanyak 1 g ke dalam 100 ml asam oksalat 10%



000073177

6

(v/v) dipanaskan pada suhu 40–50°C sambil diaduk sampai larut.

5

10

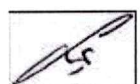
15

20

25

30

35



Abstrak

**METODE PENGOLAHAN KOMPOSIT ARANG ECENG GONDOK KITOSAN-
EPIKLOROHIDRIN DAN KOMPOSIT ARANG ECENG GONDOK
TERMODIFIRASI KITOSAN-EPIKLOROHIDRIN**

5

Invensi ini berhubungan dengan metode pengolahan komposit arang eceng gondok kitosan epiklorohidrin dicirikan dengan tahapan berikut: a. menyiapkan arang aktif dari biomassa tumbuhan eceng gondok (*Eichornia crassipes*) diawali dengan membersihkan, memotong menjadi bagian yang lebih kecil dan mengeringkannya; b. menimbang biomassa basah sebesar 2,70 kg dan dikeringkan; c. melakukan proses pengarangan dengan nyala api sedang; d. menghaluskan dan menyaring arang dengan ukuran 15 60 mesh untuk menambahkan luas kontak permukaannya; e. mengaktivasi dengan larutan HCl 0,1 M dan NaOH 0,1 M, kemudian dikeringkan selama 1 hari dan dipanaskan pada suhu 60-70°C; f. menyiapkan gel kitosan dengan melarutkan kitosan yang memiliki derajat deasetilasi 74,302 dalam asam oksalat 20 10%, kemudian dipanaskan pada suhu 40-50°C sambil diaduk sampai membentuk gel kuning keruh yang kental; g. mencampur arang aktif dengan gel kitosan, dipanaskan, dibuat bead, dan melarutkannya ke dalam larutan NaOH 2 M; h. mengikat silang bead yang dihasilkan dengan epiklorohidrin.

25 Komposit arang eceng gondok kitosan-epiklorohidrin yang diperoleh memiliki hasil kelarutan arang : kitosan paling rendah didapatkan pada perbandingan arang : kitosan sebesar 5 : 7 dengan tingkat kelarutan yang paling rendah terjadi pada konsentrasi epiklorohidrin 1,3 %.

30

35

