



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. Brigien. H. Hasan Basry,
Kayutangi, Banjarmasin
INDONESIA

Untuk Inovasi dengan Judul

: KOMPOSISI BIODIVERSITAS DARI SERAT PURUN TIKUS
(*Eleocharis dulcis*) DAN PROSES PEMBUATANNYA

Inventor

: Iryanti Fatyasari Nata, ST, MT, Ph.D
Chairul Irawan, ST., MT., Ph.D

Tanggal Penerimaan

: 10 November 2016

Nomor Paten

: IDP000050467

Tanggal Pemberian

: 03 April 2018

Perlindungan Paten untuk inovasi 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 inovasi 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

Deskripsi

KOMPOSISI BIODKOMPOSIT DARI SERAT PURUN TIKUS (*Eleocharis dulcis*) DAN PROSES PEMBUATANNYA

5

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan komposisi bahan baku dan proses pembuatan biodkomposit serat purun tikus dengan magnetik nanopartikel. Lebih khusus lagi proses pembuatan biodkomposit serat purun tikus dengan magnetik nanopartikel menggunakan proses *solvothermal*.

Latar Belakang Invensi

15

Tumbuhan Purun Tikus (*Eleocharis dulcis*) merupakan tumbuhan liar yang banyak ditemukan di lahan pasang surut Kalimantan Selatan, terutama di daerah-daerah yang mempunyai pH rendah (asam) misalnya pada saluran irigasi dan lahan tidur. Pertumbuhan purun tikus ini sangat cepat dan mempunyai tekstur yang kuat dan panjang. Tanaman ini dianggap dianggap sebagai gulma karena tumbuh di lahan pertanian. Tumbuhan purun tikus kering banyak digunakan sebagai bahan kerajinan tangan seperti topi, tikar, kipas dan lain-lain, tetapi pada beberapa daerah purun tikus ini dibiarkan saja.

Invensi tentang purun tikus sudah banyak dilakukan, diantaranya pembuatan board dengan substitusi purun tikus (Ishak dkk, 2011), uji serat mekanik purun tikus sebagai *natural fibre* (Syarif, 2011; Widodo, dkk 2014; Kosjoko, dkk 2015). Teknologi pemanfaatan purun tikus sebagai adsorben

30

(Irawan, dkk 2014). Khusus pengembangan purun tikus sebagai adsorben, serat purun tikus tersebut masih memiliki kelemahan seperti kurangnya daya serap terhadap logam berat.

Kenyataan tersebut menunjukkan perlunya cara untuk
5 memperbaiki karakteristik dari serat purun tikus. Cara yang dapat digunakan antara lain dengan melakukan perlakuan terhadap struktur dan memodifikasi gugus fungsi dari serat purun tikus. Selain itu dapat dilakukan dengan memodifikasi serat tersebut dengan magnetik nanopartikel sebagai
10 biokomposit dan digunakan sebagai adsorben. Modifikasi ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas serat purun tikus, kapasitas adsorpsi logam, memudahkan dalam proses pemisahan serta kestabilan biokomposit selama penggunaannya.

Perlakuan awal terhadap serat purun tikus akan memberikan
15 serat yang mempunyai sifat kristalinitas yang cukup tinggi. Setelah perlakuan pendahuluan dengan NaOH, maka gugus aktif yaitu -OH dapat dengan mudah membentuk reaksi kimia dan pengikatan dengan senyawa kationik dan anionik terhadap logam (Handayani, 2010). Serat purun tikus ini selanjutnya
20 digabungkan dengan magnetik nanopartikel sebagai biokomposit. Material biokomposit memiliki banyak keunggulan, diantaranya berat yang lebih ringan, sifat mekanisnya menjadi lebih baik, tahan pada temperatur yang lebih tinggi (William, 2003). Modifikasi secara kimia dan fisik terhadap serat purun tikus
25 ini dapat menjadikan material baru yang potensial dan memiliki keunggulan karena mempunyai kesinergian dari gabungan dua material yang digunakan sebagai adsorben.

Dari invensi ini diketahui bahwa penggunaan serat purun tikus sebagai bahan baku biokomposit dengan magnetik
30 nanopartikel termodifikasi memperbaiki karakteristik serat purun tikus diantaranya meningkatkan daya serap terhadap ion

positif maupun negatif, sifat mekanisnya menjadi lebih baik, mempunyai respon terhadap medan magnet, mudah dalam pemisahan antara cairan dengan adsorben.

Hingga saat ini belum ada paten mengenai pembuatan biokomposit serat purun tikus dengan magnetik nanopartikel. Invensi ini menggunakan serat purun tikus dan selanjutnya dibuat biokomposit dengan magnetik nanopartikel termodifikasi sehingga material yang dihasilkan karakteristik yang lebih baik bila dibandingkan dengan hanya serat purun tikus yang sudah diaktifasi.

Ringkasan Invensi

Produksi dan formulasi biokomposit serat purun tikus magnetik nanopartikel termodifikasi ini dilakukan untuk menghasilkan biokomposit sebagai adsorben dengan karakteristik fisik dan kemampuan adsorpsi logam yang lebih baik. Biokomposit serat purun tikus magnetik nanopartikel diperoleh dengan cara mendelignifikasi serat purun tikus dengan 1% v/v NaOH selama 2 jam dengan pengadukan 80 rpm pada suhu 80 °C. Selanjutnya serat purun tikus dipisahkan dari larutannya dan dicuci dengan akuades hingga pH larutan pencucian netral. Proses ini menghasilkan serat purun tikus yang mempunyai gugus aktif -OH. Serat ini digunakan sebagai bahan biokomposit dimana serat ini sebagai matrik dari magnetik nanopartikel untuk membentuk biokomposit. Pembuatan biokomposit serat purun tikus magnetik nanopartikel dengan cara serat (16,5% b/v) yang dihasilkan pada proses selanjutnya dimasukkan dalam larutan etilen glikol (80% v/v) yang berisi klorida heksahidrat (26,65 b/v), natrium asetat anhidrat (53% b/v) dan 1,6-heksanediamin (24%, v/v). Selanjutnya campuran dimasukkan dalam reaktor

teflon stainless steel autoclave pada suhu 200 °C selama 6 jam. Modifikasi pada biokomposit ini adanya penambahan 1,6-heksanediamin dengan tujuan menjadikan biokomposit ini mempunyai gugus amino pada permukaannya yang berperan dalam proses adsorpsi. Setelah proses pendinginan reaktor secara alami, biokomposit dicuci dengan akuades dan 50% v/v etanol dan akuades. Setelah pencucian penyimpanan biokomposit ini dalam akuades untuk menghindari reaksi oksidasi jika kontak dengan udara. Karakterisasi terhadap serat purun tikus dilakukan dengan difraksi sinar X (XRD) untuk mengetahui Kristalin indeks dari serat sebesar 108,31%. Karakteristik biokomposit yang dihasilkan adalah magnetik nanopartikel yang terbentuk pada permukaan serat purun tikus yang dibuktikan pengamatan Transmisi Elektron Mikroskopi (TEM) yang mempunyai ukuran diameter partikel 30-50 nanometer, kandungan magnetik nanopartikel dalam biokomposit berdasarkan hasil uji *Thermogravimetric Analysis* (TGA sebesar 11,5% dan tahan terhadap temperatur sampai 250 °C.

20 **Uraian Lengkap Invensi**

Invensi ini meliputi komposisi bahan baku dan proses produksi biokomposit serat purun tikus dengan magnetik nanopartikel termodifikasi melalui proses solvothermal untuk memperoleh biokomposit dengan karakteristik kimia dan fisik yang baik. Tujuan akhir dari invensi ini telah dicapai dengan diperolehnya biokomposit serat purun tikus dengan magnetik nanopartikel yang mempunyai kemampuan adsorpsi logam lebih baik, mempunyai sifat magnet dan stabil, serta dapat digunakan kembali (*reusability*).

30 Untuk menghasilkan biokomposit dengan karakteristik tersebut diperlukan beberapa tahapan antara lain:

- a. Mengeringkan tanamam purun tikus dan menyamakan ukuran menjadi ≤ 250 mikrometer dengan penghalusan dan pengayakan menjadi serat purun tikus;
- 5 b. Merendam serat purun tikus 40%(v/v) dalam 1% v/v NaOH selama 2 jam dengan pemanasan 80 °C dan pengadukan 100 rpm, proses ini dinamakan proses delignifikasi;
- 10 c. Memisahkan serat purun tikus dari larutannya dengan filtrasi, selanjutnya mencuci serat dengan akuades sampai pH air pencucian menjadi netral dan mengeringkan serat purun tikus pada suhu 80 °C selama 6 jam;
- 15 d. Memasukkan serat purun tikus yang sudah didelignifikasi (16,5% b/v) ke dalam campuran larutan etilen glikol ($C_6H_6O_2$; 80% v/v), klorida heksahidrat ($FeCl_3 \cdot 6H_2O$; 26,6% b/v), natrium asetat anhidrat ($C_2H_3NaO_2$, 53% b/v); 1,6-heksanediamin (24%, v/v) dan memanaskan campuran selama 15 menit pada 60 °C;
- e. Memasukkan campuran ke teflon *stainless steel autoclave* pada suhu 200 °C selama 6 jam dan mendinginkan reaktor secara alami sampai suhu lingkungan;
- 20 f. Memisahkan biokomposit yang terbentuk dari larutannya dan mencuci dengan akuades dan etanol 50% v/v secara bergantian,
- g. Menyimpan biokomposit dalam akuades untuk menghindari oksidasi partikel magnetik dengan udara.

25

Karakteristik biokomposit dari serat purun tikus magnetik nanopartikel termodifikasi disajikan pada Tabel 1.

30

Tabel 1. Karakteristik biokomposit serat purun tikus magnetik nanopartikel termodifikasi

Karakteristik	Hasil Analisis
Ukuran serat purun tikus	≤ 250 mikrometer
Bentuk	Serat bulat memanjang
Kristalin indek purun tikus setelah delignifikasi	108,31%
Kandungan magnetik nanopartikel	11,5%
Ukuran magnetik nanopartikel	30-50 nanometer
Gugus fungsi	Amino (NH_2)
Ketahanan terhadap suhu (maksimal)	250 °C

5

10

15

20

Klaim

1. Suatu komposisi bahan baku biokomposit adalah 16,5% b/v serat purun tikus, klorida heksahidrat ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; 26,6% b/v), natrium asetat anhidrat ($\text{C}_2\text{H}_3\text{NaO}_2$, 53% b/v), etilen glikol ($\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$; 80% v/v), 1,6-heksanediamin ($\text{C}_6\text{H}_{16}\text{N}_{12}$, 24% v/v).

2. Proses pembuatan biokomposit serat purun tikus dengan magnetik nanopartikel dengan tahapan sebagai berikut:
 - a. Mengeringkan tanamam purun tikus dan menyamakan ukuran menjadi ± 250 mikrometer dengan penghalusan dan pengayakan menjadi serat purun tikus;
 - b. Merendam serat purun tikus 40%(v/v) dalam 1% v/v NaOH selama 2 jam dengan pemanasan 80 °C dan pengadukan 100 rpm, proses ini dinamakan proses delignifikasi;
 - c. Memisahkan serat purun tikus dari larutannya dengan filtrasi, selanjutnya mencuci serat dengan akuades sampai pH air pencucian menjadi netral dan mengeringkan serat purun tikus pada suhu 80 °C selama 6 jam;
 - d. Memasukkan serat purun tikus yang sudah didelignifikasi (16,5% b/v) ke dalam campuran larutan etilen glikol ($\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$; 80% v/v), klorida heksahidrat ($\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$; 26,6% b/v), natrium asetat anhidrat ($\text{C}_2\text{H}_3\text{NaO}_2$, 53% b/v); dan memanaskan campuran selama 15 menit pada 60 °C;
 - e. Memasukkan campuran ke teflon *stainless steel autoclave* pada suhu 200 °C selama 6 jam dan mendinginkan reaktor secara alami sampai suhu lingkungan;
 - f. Memisahkan biokomposit yang terbentuk dari larutannya dan mencuci dengan akuades dan etanol 50% v/v secara bergantian,

g. Menyimpan biokomposit dalam akuades untuk menghindari oksidasi partikel magnetik dengan udara.

3. Suatu produk biokomposit dari serat purun tikus dengan magnetik nanopartikel mempunyai karakteristik kandungan magnetik pada biokomposit 11,5%, ukuran magnetik nanopartikel 30-50 nm yang mempunyai gugus fungsi amino dan mempunyai ketahanan terhadap temperatur sampai suhu 250 °C.

Abstrak**KOMPOSISI BIOKOMPOSIT DARI SERAT PURUN TIKUS
(*Eleocharis dulcis*) DAN PROSES PEMBUATANNYA**

5

Proses pembuatan biokomposit serat purun tikus magnetik nanopartikel termodifikasi menggunakan serat purun tikus (*Eleocharis dulcis*) yang sudah diaktifasi dan menambahkan besi klorida sebagai sumber pembentukan magnetik nanopartikel dengan proses solvothermal. Produk biokomposit serat purun tikus dengan magnetik nanopartikel termodifikasi ini di tandai dengan adanya gugus amino pada permukaan magnetik. Tanaman purun tikus diaktifasi melalui tahap delignifikasi dan pengeringan. Serat purun tikus ini digunakan sebagai matrik magnetik nanopartikel dalam pembentukan biokomposit. Proses pembentukan biokomposit ini dengan cara pencampuran serat purun tikus dengan bahan kimia sebagai pembentuk magnetik nanopartikel yang termodifikasi, pemasanan, pencucian dan penyimpanan. Biokomposit serat purun tikus magnetik nanopartikel termodifikasi ini mempunyai karakteristik yang lebih baik sebagai adsorben karena sifat yang dimiliki, seperti dapat mengikat ion, partikelnya lebih stabil, ketahanan terhadap suhu tinggi dan mempunyai sifat magnet. Invensi ini menghasilkan biokomposit dengan karakteristik kimia dan fisik yang lebih baik bila dibandingkan dengan serat purun tikus yang diaktifasi. Dengan demikian diharapkan biokomposit ini dapat digunakan sebagai alternatif adsorben untuk mengikat logam berat pada cairan yang mengandung kontaminan yang tinggi.