



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 : LPPM UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARMASIN  
Jl. Brigjen H. Hasan Basri,  
Banjarmasin Utara,  
Banjarmasin

Untuk Invensi dengan Judul : SUATU KOMPOSISI BAHAN BAKU PEMBUATAN  
BIOKOMPOSIT MAGNETIK NANOPARTIKEL

Inventor : Iryanti Fatyasari Nata, ST., MT., Ph.D  
Dr. Agus Mirwan, ST., MT  
Dr. Doni Rahmat Wicakso, ST., MT

Tanggal Penerimaan : 26 November 2019

Nomor Paten : IDS000004373

Tanggal Pemberian : 08 November 2021

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  
u.b.

Direktur Paten, Desain Tata Letak Sirkuit Terpadu dan  
Rahasia Dagang



Drs. YASMON, M.L.S.  
NIP. 196805201994031002

## Deskripsi

### **SUATU KOMPOSISI BAHAN BAKU PEMBUATAN BIOKOMPOSIT MAGNETIK NANOPARTIKEL**

5

#### **Bidang Teknik Invensi**

Invensi ini berhubungan dengan bahan baku biokomposit magnetik nanopartikel berbahan dasar serat sekam padi.

10

#### **Latar Belakang Invensi**

Magnetik nanopartikel (MNPs) merupakan material yang cukup menarik perhatian dalam penerapan aplikasinya di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi untuk material cerdas, medis, dan kosmetik. Kestabilan dari MNPs pada media cair merupakan hal penting untuk dapat mengontrol kualitas produk yang dihasilkan. Setiap jenis MNPs memiliki struktur permukaan dan interaksi permukaan yang berbeda dibandingkan dengan partikel berukuran sub-mikron, MNPs memiliki kecenderungan adhesi dan agregasi yang sangat tinggi (Iijima dkk, 2009, <https://doi.org/10.14356/kona.2009012>). Oleh karena itu, perlu dikembangkan teknik mengontrol dispersi MNPs dalam aplikasinya sebagai material yang fungsional.

Komposit MNPs dengan montmorillonite (MMT) sebagai bahan alam telah dikembangkan, namun penggunaan bahan alam ini menjadi pertimbangan karena ketersediaannya di alam. Komposit MNPs dan MMT diaplikasikan sebagai adsorben untuk logam berat, khususnya Pb(II) (Irawan, dkk, 2019). Dalam pembuatan komposit sangat dipengaruhi oleh *template* dimana MNPs akan terdistribusi. Sekam padi merupakan biomassa yang potensial

digunakan sebagai sumber serat dalam pengembangan biokomposit. Banyaknya jumlah serat sekam padi yang ditambahkan sangat berpengaruh terhadap pembentukan MNPs, karena serat sekam padi yang ditambahkan sebagai matrik pembentukan MNPs diantara  
5 maupun permukaan serat. Karakteristik MNPs yang dihasilkan memberikan biokompatibilitas terhadap produk, tetapi juga memainkan peranan penting dalam sifat adhesi pada biomaterial.

Invensi tentang pengembangan serat purun tikus sebagai bahan baku biokomposit telah di klaim oleh Iryanti, dkk (2018)  
10 dalam paten no. IDP000050467 yaitu komposisi biokomposit dari serat purun tikus (*Eleocharis dulcis*) dan proses pembuatannya. Namun hasil yang diklaim mempunyai ukuran serat, diameter partikel yang belum optimal dan masih perlu dimodifikasi untuk meningkatkan sifat properti fisika dan kimianya. Peningkatan  
15 sifat properti ini akan memperluas aplikasi biokomposit dalam bidang biomedikal, obat-obatan, sensor dan material maju.

Teknik yang dikembangkan pada invensi ini adalah menggabungkan MNPs dan bahan alam. Pemilihan serat sekam padi sebagai matrik karena biomassa ini memiliki gugus aktif  
20 hidroksil(-OH) dan kemampuan mengikat/interaksi terhadap ion dan kation logam. Selain itu, sekam padi merupakan limbah pertanian, sehingga dapat mengatasi masalah lingkungan. Komposisi jumlah serat tanaman sekam padi digabungkan dengan bahan baku pembentuk MNPs sebagai biokomposit.

25 Dari invensi ini diketahui bahwa komposisi jumlah serat sekam padi mempengaruhi terhadap sifat kristanilitas, gugus fungsi, kandungan MNPs, sifat magnetifikasi, dan ketahanan terhadap suhu. Sifat kimia dari biokomposit ini memiliki gugus fungsi yang aktif yang dapat digunakan pada berbagai aplikasi.

### Ringkasan Invensi

Komposisi jumlah serat sekam padi pada pembuatan biokomposit MNPS dapat dibuat dengan mudah melalui satu tahap reaksi. Pembuatan biokomposit ini dengan isolasi sekam padi  
5 (39% b/v) dalam 1% NaOH selama 2 jam diikuti pengadukan 80 rpm pada suhu 80 °C. Selanjutnya serat sekam padi dipisahkan dari larutannya dan dicuci hingga pH air pencucian netral dan dikeringkan dalam oven suhu 80 °C.

Proses pembentukan biokomposit MNPs dengan cara  
10 menambahkan serat sekam padi (1,25-2,5% b/v) pada larutan etilen glikol (60% v/v) yang berisi klorida heksahidrat (2% b/v), natrium asetat anhidrat (4% b/v) dan 1,6-heksanediamin (18%, v/v). Campuran dimasukkan dalam reaktor *teflon stainless steel autoclave* pada suhu 200 °C selama 6 jam. Setelah proses  
15 pendinginan, biokomposit dicuci dengan akuades dan 50% v/v etanol dan akuades secara bergantian. Biokomposit disimpan dalam akuades untuk menghindari oksidasi jika kontak dengan udara. Karakterisasi terhadap biokomposit ini dengan difraksi sinar X (XRD) untuk mengidentifikasi magnetik nanopartikel  
20 yang terbentuk pada permukaan biokomposit yang teridentifikasi pada nilai  $2\theta = 36$ . Gugus fungsi amino grup terdeteksi dengan Fourier Transform Infra Red (FT-IR) pada wavelength 1540  $\text{cm}^{-1}$ . Pengamatan dengan *Scanning Electron Microscopy* (SEM), kandungan magnetik nanopartikel dalam biokomposit berdasarkan  
25 hasil uji *XR Flourecent* dan *Thermogravimetric Analysis* (TGA) untuk mengidentifikasi ketahanan biokomposit MNPs sampai 300 °C.

### Uraian Lengkap Invensi

30 Invensi ini meliputi komposisi jumlah bahan baku pada pembuatan biokomposit MNPs berbahan dasar sekam padi dengan

proses solvothermal yang ditandai dengan meningkatnya kristanilitas serat, ukuran serat yang lebih kecil, diameter partikel, sifat magnetifikasi, dan gugus fungsi dari biokomposit yang dihasilkan, ketahanan terhadap suhu.

5 Untuk menghasilkan biokomposit MNPs dengan karakteristik di atas, diperlukan tahapan antara lain:

- a. Mengeringkan sekam padi dan menyamakan ukuran menjadi  $\pm 250$  mikrometer dengan penghalusan dan pengayakan;
- b. Merendam sekam padi yang sudah dihaluskan sebanyak 30%  
10 b/v dalam 1% v/v NaOH selama 2 jam dengan pemanasan 70-80 °C dan pengadukan 80 rpm;
- c. Memisahkan sekam padi dari larutannya dengan filtrasi, mencuci serat dengan akuades sampai pH air pencucian netral dan mengeringkannya pada suhu 70-80 °C selama 6  
15 jam;
- d. Memasukkan serat sekam padi (1,25-2,5% b/v) ke dalam campuran larutan etilen glikol (60% v/v), klorida heksahidrat (2% b/v), natrium asetat anhidrat (4% b/v), 1,6-heksanediamin (18%, v/v) dan memanaskan campuran  
20 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;
- 25 f. Mencuci biokomposit dengan akuades dan etanol 50% v/v secara bergantian dan menyimpan biokomposit dalam akuades untuk menghindari oksidasi dengan udara.

Karakteristik biokomposit MNPs berbahan dasar sekam padi ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik biokomposit MNPs berbahan dasar sekam padi.

Karakteristik Biokomposit	Hasil Analisis komposisi (b/v)		
	1,25%	1,88%	2,50%
Kristalin indeks sekam padi (%)	77,75	77,75	77,75
Identifikasi magnetik nanopartikel dengan XRD (2 $\theta$ )	36	36	-
Kandungan magnetik nanopartikel (%)	93,01	78,91	71,57
Ukuran diameter magnetik nanopartikel (nm)	10-40	10-40	10-40
Gugus fungsi permukaan	C-H, Fe-O, -NH <sub>2</sub>	C-H, Fe-O, -NH <sub>2</sub>	C-H, Fe-O, -NH <sub>2</sub>
Ketahanan terhadap suhu (° C)	300	300	300

10

15

20

**Klaim**

1. Suatu komposisi bahan baku pembuatan biokomposit magnetik nanopartikel yang tersusun atas serat sekam padi (1,25-2,5%  
5 b/v), besi klorida heksahidrat ( $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ; 2% b/v), natrium asetat anhidrat ( $\text{C}_2\text{H}_3\text{NaO}_2$ , 4% b/v), etilen glikol ( $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ ; 60% v/v), 1,6-heksanediamin ( $\text{C}_6\text{H}_{16}\text{N}_2$ , 18% v/v).
2. Suatu komposisi untuk membuat biokomposit magnetik nanopartikel yang sesuai dengan klaim 1, dimana lebih  
10 disukai konsentrasi serat sekam padi adalah 1,25%.

15

20

25

30

**Abstrak****SUATU KOMPOSISI BAHAN BAKU PEMBUATAN BIOKOMPOSIT  
MAGNETIK NANOPARTIKEL**

5

Proses pembuatan biokomposit magnetik nanopartikel berbahan dasar sekam padi dapat dilakukan dengan satu langkah proses *solvothermal*. Adanya perbedaan jumlah komposisi serat sekam padi memberikan hasil yang berbeda ditinjau dari banyaknya magnetik nanopartikel yang terbentuk. Serat sekam padi diaktifasi dengan cara delignifikasi, pencucian, dan pengeringan. Serat sekam padi digunakan sebagai matrik pada biokomposit magnetik nanopartikel. Penggabungan material dasar pembentuk magnetik dan serat sekam padi dilakukan dalam reaktor *solvothermal* melalui pemanasan, dan pencucian produk. Biokomposit yang dihasilkan mempunyai karakteristik fisika dan kimia yang dapat diaplikasikan dalam bidang biomedikal, obat-obatan, sensor dan material maju.