

**LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU *PEER REVIEW*
KARYA ILMIAH : PATEN**

Judul Karya Ilmiah (Paten) : Metode Pembuatan Nanopartikel Za-Doped Ce02
 Nama/ Jumlah Inventor : 3 orang
 Status Inventor : Inventor ke-1
 Identitas Karya Ilmiah : a. Jenis Paten : Paten Sederhana
 b. Nomor Aplikasi Paten : P00201508088
 c. Nomor Granted Paten : IDP000057578
 d. Nama-nama Penulis/ Inventor : **Iis Nurhasanah**, Heri Sutanto, Priyono
 e. Pemilik Paten : Universitas Diponegoro
 f. Tanggal Granted Paten : 28 Maret 2019
 g. Status Paten : Granted
 h. Alamat URL Paten : <https://pdki-indonesia.dgip.go.id/detail/P00201508088?type=patent&keyword=IDP000057578>

Kategori Publikasi Makalah : Paten Internasional
 (beri ✓ pada kategori yang tepat) : Paten Nasional

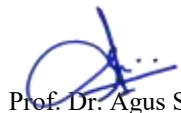
Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Reviewer		Nilai Rata-rata
	Reviewer I	Reviewer II	
a. Kelengkapan unsur isi jurnal (10%)	2,00	2,00	2,00
b. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan (30%)	5,80	6,00	5,90
c. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi (30%)	5,90	6,00	5,95
d. Kelengkapan unsur dan kualitas penerbit (30%)	6,00	6,00	6,00
Total = (100%)			19,85
Nilai untuk Pengusul : 60% x 19,85 = 11,91			

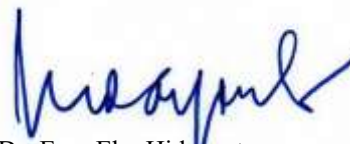
Semarang, 15 Mei 2023

Reviewer 1

Reviewer 2



Prof. Dr. Agus Subagio, S.Si., M.Si.
 NIP. 19710813 1995121001
 Unit Kerja: FSM Universitas Diponegoro
 Bidang Ilmu: Fisika



Dr. Eng. Eko Hidayanto
 NIP. 197301031998021001
 Unit Kerja: FSM Universitas Diponegoro
 Bidang Ilmu: Fisika

**LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : PATEN**

Judul Karya Ilmiah (Patent) : Metode Pembuatan Nanopartikel Zn-Doped CeO₂
 Nama/ Jumlah Inventor : 3 orang
 Status Inventor : Inventor ke-1
 Identitas Karya Ilmiah : a. Jenis Paten : Paten Sederhana
 b. Nomor Aplikasi Paten : P00201508088
 c. Nomor Granted Paten : IDP000057578
 d. Nama-nama Penulis/ Inventor : **Iis Nurhasanah**, Heri Sutanto, Priyono
 e. Pemilik Paten : Universitas Diponegoro
 f. Tanggal Granted Paten : 28 Maret 2019
 g. Status Paten : Granted
 h. Alamat URL Paten : <https://pdki-indonesia.dgip.go.id/detail/P00201508088?type=patent&keyword=IDP000057578>

Kategori Publikasi Makalah : Paten Internasional
 (beri ✓ pada kategori yang tepat) : Paten Nasional

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Prosiding		Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional <input type="checkbox"/>	Nasional <input checked="" type="checkbox"/>	
a. Kelengkapan unsur isi paten (10%)		2	2
b. Ruang lingkup, kedalaman dan kemanfaatan paten (30%)		6	5,8
c. Kecukupan dan kemutakhiran paten (30%)		6	5,9
d. Kualitas pengakuan/ pemberi paten (30%)		6	6
Total = (100%)		20	19,7
Nilai Pengusul = 19,7			

Catatan Penilaian Paten oleh Reviewer:

1. Kesesuaian dan kelengkapan unsur isi paten:

Isi paten telah sesuai dan memuat kelengkapan unsur-unsur isi paten yang terdiri dari abstrak, deskripsi, uraian invensi dan klaim.

2. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan:

Paten membahas tentang proses pembuatan nanopartikel Zn-doped CeO₂. Metode pembuatan melalui pemanasan yang divariasikan pada temperatur 300 - 700°C selama 2 jam. Invensi berisi komposisi bahan perbandingan molar Zn dan Ce. Hasil yang dipresentasikan dalam artikel menunjukkan kedalaman ruang lingkup dan pembahasan yang sangat baik.

3. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi:

Terdapat kecukupan dan kemutakhiran data-data dan informasi mengenai proses pembuatan Zn-doped CeO₂ dan merepresentasikan penggunaan metodologi yang baik.

4. Kualitas dan pengakuan/ pemberi paten:

Paten cukup berkualitas dan telah diakui dengan diterbitkan oleh DJKI.

Semarang, 16 Mei 2023
 Reviewer 1



Prof. Dr. Agus Subagio, S.Si., M.Si.
 NIP. 19710813 1995121001

Unit Kerja : Fisika
 Bidang Ilmu: Fakultas Sains dan Matematika

**LEMBAR
HASIL PENILAIAN SEJAWAT SEBIDANG ATAU PEER REVIEW
KARYA ILMIAH : PATEN**

Judul Karya Ilmiah (Patent) : Metode Pembuatan Nanopartikel Zn-Doped CeO₂
 Nama/ Jumlah Inventor : 3 orang
 Status Inventor : Inventor ke-1
 Identitas Karya Ilmiah : a. Jenis Paten : Paten Sederhana
 b. Nomor Aplikasi Paten : P00201508088
 c. Nomor Granted Paten : IDP000057578
 d. Nama-nama Penulis/ Inventor : **Iis Nurhasanah**, Heri Sutanto, Priyono
 e. Pemilik Paten : Universitas Diponegoro
 f. Tanggal Granted Paten : 28 Maret 2019
 g. Status Paten : Granted
 h. Alamat URL Paten : <https://pdki-indonesia.dgip.go.id/detail/P00201508088?type=patent&keyword=IDP000057578>

Kategori Publikasi Makalah : Paten Internasional
 (beri ✓ pada kategori yang tepat) : Paten Nasional

Hasil Penilaian *Peer Review* :

Komponen Yang Dinilai	Nilai Maksimal Prosiding		Nilai Akhir Yang Diperoleh
	Internasional <input type="checkbox"/>	Nasional <input checked="" type="checkbox"/>	
a. Kelengkapan unsur isi paten (10%)		2	2
b. Ruang lingkup, kedalaman dan kemanfaatan paten (30%)		6	6
c. Kecukupan dan kemutakhiran paten (30%)		6	6
d. Kualitas pengakuan/ pemberi paten (30%)		6	6
Total = (100%)		20	20
Nilai Pengusul = 20			

Catatan Penilaian Paten oleh Reviewer :

1. Kesesuaian dan kelengkapan unsur isi paten:

Isi paten sesuai dan memuat kelengkapan unsur-unsur isi paten yang terdiri dari abstrak, deskripsi, uraian invensi dan klaim.

2. Ruang lingkup dan kedalaman pembahasan:

Paten berisi mengenai proses pembuatan nanopartikel Zn-doped CeO₂. Proses pembuatan melalui pemanasan yang divariasikan pada temperature 300 sampai 700°C selama 2 jam. Invensi berisi komposisi bahan perbandingan molar Zn dan Ce. Hasil yang dipresentasikan dalam artikel menunjukkan kedalaman ruang lingkup dan pembahasan yang sangat baik.

3. Kecukupan dan kemutakhiran data/informasi dan metodologi:

Data-data dan informasi mengenai proses pembuatan Zn-doped CeO₂ diuraikan dengan baik dan merepresentasikan penggunaan metodologi yang baik serta memberikan informasi mutakhir mengenai proses pembuatan nanopartikel Zn-doped CeO₂.

4. Kualitas dan pengakuan/ pemberi paten:

Paten memiliki kualitas dan pengakuan yang baik dengan diterbitkan oleh DJKI.

Semarang, 16 Mei 2023

Reviewer 2



Dr. Eng. Eko Hidayanto, S.Si., M.Si.

NIP. 197301031998021001

Unit Kerja : Fisika

Bidang Ilmu: Fakultas Sains dan Matematika



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 DIPONEGORO
Jl. Prof. H. Soedarto, SH Tembalang
Semarang 50275

Untuk Inovasi dengan Judul : METODE PEMBUATAN NANOPARTIKEL Zn-DOPED CeO₂

Inventor : Iis Nurhasanah
Heri Sutanto
Priyono

Tanggal Penerimaan : 03 Desember 2015

Nomor Paten : IDP000057578

Tanggal Pemberian : 28 Maret 2019

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

(12) PATEN INDONESIA

(11) IDP000057578 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 28 Maret 2019

(51) Klasifikasi IPC⁸ : C 01F 17/00, B 82Y 30/00

(21) No. Permohonan Paten : P00201508088

(22) Tanggal Penerimaan: 03 Desember 2015

(30) Data Prioritas :

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

(43) Tanggal Pengumuman: 06 Januari 2017

(56) Dokumen Perbandingan:

CN 103274441 B
CN 103449496 A

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
LPPM UNIVERSITAS DIPONEGORO
Jl. Prof. H. Soedarto, SH Tembalang
Semarang 50275

(72) Nama Inventor :
Iis Nurhasanah, ID
Heri Sutanto, ID
Priyono, ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

Pemeriksa Paten : Ir. Susilo Wardoyo

Jumlah Klaim : 3

Judul Invensi : METODE PEMBUATAN NANOPARTIKEL Zn-DOPED CeO₂

Abstrak :

Invensi ini berkaitan dengan metode pembuatan nanopartikel Zn-doped CeO₂ melalui fase cairan. Metode pembuatan terdiri dari beberapa tahapan : 1. Melarutkan cerium nitrat dan seng nitrat dalam campuran pelarut aqua demineralisasi dan isopropanol dengan perbandingan volume 1 : 6 diaduk sampai diperoleh larutan bening ; 2 . Meneteskan ammonium hidroksida ke dalam larutan nitrat 0,08 M sambil diaduk menggunakan pengaduk magnetis sampai diperoleh pH 10 kemudian dibiarkan selama 2 jam; 3 . Endapan yang terbentuk disaring dan dicuci menggunakan aquades dan isopropanol dan dikeringkan dalam oven pada temperatur 100°C selama 2 jam untuk memperoleh prekursor Zn-doped CeO₂ ; 4. Prekursor yang diperoleh pada tahap 3 dikalsinasi pada temperatur 300 - 700°C selama 2 jam dalam fase cairan dan kalsinasi pada temperatur 300-700°C selama 2 jam . Komposisi bahan nanopartikel Zn- doped CeO₂ dalam invensi ini menggunakan perbandingan molar Zn: Ce sebesar 5, 10 dan 20% . Nanopartikel Zn-doped CeO₂ dalam invensi ini dapat digunakan sebagai penyerap UV yang aman bagi material organik , polimer atau kulit manusia.



Deskripsi

METODE PEMBUATAN NANOPARTIKEL Zn-DOPED CeO₂

Bidang Teknik Invensi

5

Invensi ini berhubungan dengan metode pembuatan nanopartikel CeO₂ didoping Zn (Zn-doped CeO₂) dalam fase cairan

Latar Belakang Invensi

10

Proteksi terhadap radiasi UV sangat diperlukan terutama untuk material organik dan biologis dari kerusakan akibat radiasi UV. Proteksi dapat dilakukan melalui penggunaan material penyerap radiasi UV. Penyerap radiasi UV yang baik harus mampu menyerap untuk seluruh rentang UV (*broad-spectrum*) atau memiliki puncak absorpsi di atas panjang gelombang 320 nm, bersifat transparan terhadap cahaya tampak dan tidak bersifat fotokatalis. Penyerap radiasi UV seperti ini tidak bersifat toksik dan aman untuk kulit manusia. Material penyerap UV berbasis nanopartikel anorganik yang telah digunakan dan terbukti efisien menyerap UV adalah ZnO dan TiO₂. Namun keduanya berwarna putih, sehingga tidak transparan terhadap cahaya tampak karena memiliki indeks refraksi tinggi (2,8). Penggunaannya pada kulit menyebabkan putih pucat dan tampak tidak alami. Selain itu ZnO dan TiO₂ memiliki sifat fotokatalis tinggi menghasilkan radikal bebas ketika terkena radiasi UV yang dapat merusak sel/DNA, sehingga penggunaannya tidak aman.

25

30

CeO₂ merupakan material anorganik yang memiliki absorpsivitas tinggi pada rentang UV, transparan terhadap cahaya tampak dan sifat fotokatalis yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan ZnO dan TiO₂. Selain itu CeO₂ memiliki sifat redoks yang memungkinkan perubahan bilangan oksidasi Ce⁴⁺ menjadi Ce³⁺. Sifat tersebut dapat menangkal radikal-radikal bebas, sehingga CeO₂ juga bersifat antioksidan. Warnanya yang kekuningan (kuning

muda) akan memberikan kesan alami, sehingga sangat cocok untuk digunakan pada kulit manusia.

Perkembangan nanoteknologi saat ini lebih memungkinkan rekayasa material dengan sifat-sifat yang lebih unggul. Metode sintesis dalam fase cairan telah banyak digunakan untuk mensintesis nanopartikel. Metode tersebut memiliki keunggulan daripada metode lain dalam hal: proses yang sederhana, lebih ekonomis dan dapat digunakan untuk produksi masal. Namun, pembentukan nanopartikel menggunakan metode tersebut memiliki kecenderungan aglomerasi dan pertumbuhan partikel yang besar. Hal itu merupakan tantangan dalam mensintesis nanopartikel halus sesuai dengan aplikasinya. Reaksi kimia dalam sistem fase cairan dikontrol dengan konsentrasi reaktan, temperatur dan lama waktu reaksi, atau jenis reaktor.

Invensi pada paten nomor CN103274441B tanggal 14 Januari 2015 mengklaim bahwa nano cerium oxide yang disintesis menggunakan metode hydrothermal pada temperatur ruang dengan lama reaksi 2 - 10 jam memiliki absorpsi UV maksimum pada panjang gelombang 310 nm. Pada permohonan paten nomor CN 201210591599 tanggal 18 Desember 2013 diklaim proses pembuatan cerium oxide dari fase cairan dengan penambahan surfactant dan dikalsinasi pada temperatur 500 - 600 °C selama 3 - 12 jam.

Uraian Singkat Invensi

Obyek dari invensi ini berkenaan dengan optimasi metode pembuatan Zn-doped CeO₂ untuk memperoleh nanopartikel Zn-doped CeO₂ sebagai penyerap UV. Proses pembuatan melalui beberapa tahapan, yaitu: pembuatan larutan cerium nitrat dan seng nitrat dalam campuran pelarut aqua demineralisasi dan isopropanol dengan perbandingan molar Zn dan Ce tertentu; penambahan amonium hidroksida pada larutan nitrat sampai diperoleh pH 10; selanjutnya larutan didiamkan sehingga terbentuk endapan. Endapan disaring dan dicuci kemudian dikeringkan dan dikalsinasi pada temperatur 300 - 700°C selama 2 - 6 jam.

Uraian Lengkap Invensi

Dalam invensi ini, nanopartikel Zn-doped CeO_2 disintesis menggunakan metode fase cairan dari bahan dasar (prekursor) yang berupa garam nitrat yang aman. Agar dihasilkan nanopartikel yang halus, garam nitrat dilarutkan dalam campuran pelarut aqua demineralisasi (aqua DM) dan isopropanol. Pencampuran pelarut yang memiliki konstanta dielektrik tinggi seperti isopropanol pada pelarut yang biasanya hanya menggunakan aquades saja, secara termodinamika mempengaruhi kinetika pertumbuhan partikel dan menghambat aglomerasi.

Invensi ini meliputi optimasi metode pembuatan Zn doped CeO_2 untuk memperoleh nanopartikel Zn doped CeO_2 sebagai penyerap UV. Metode pembuatan melalui beberapa tahapan, yaitu: pembuatan larutan cerium nitrat dan seng nitrat dalam campuran pelarut aqua DM dan isopropanol dengan perbandingan molar Zn dan Ce tertentu; penambahan amonium hidroksida pada larutan nitrat sampai diperoleh pH 10; selanjutnya larutan didiamkan sehingga terbentuk endapan. Endapan disaring dan dicuci kemudian dikeringkan dan dikalsinasi pada temperatur 300 - 700°C selama 2 - 6 jam.

Nanopartikel Zn-doped CeO_2 dibuat dari prekursor cerium nitrat dan seng nitrat, amonium hidroksida sebagai presipitan dan campuran pelarut aqua DM dan isopropanol dengan rasio volum 1 : 6. Larutan nitrat dibuat dengan perbandingan molar Zn:Ce sebesar 5, 10 dan 20 %. Ammonium hidroksida diteteskan pada larutan nitrat 0,08 M sampai diperoleh pH 10.

Larutan nitrat didiamkan selama 2 jam sampai diperoleh endapan. Endapan disaring dan dicuci menggunakan isopropanol sebanyak 3x, kemudian dikeringkan pada temperatur 100°C selama 2 jam dan dilanjutkan dengan kalsinasi pada temperatur 300 - 700°C selama 2 jam.

Klaim

1. Metode pembuatan Zn-doped CeO₂ untuk memperoleh nanopartikel Zn-doped CeO₂ sebagai penyerap UV, dimana pembuatan dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu: pembuatan larutan cerium nitrat dan seng nitrat dalam campuran pelarut aqua DM dan isopropanol dengan perbandingan molar Zn dan Ce tertentu; penambahan amonium hidroksida pada larutan nitrat sampai diperoleh pH 10; selanjutnya larutan didiamkan sehingga terbentuk endapan, kemudian endapan disaring dan dicuci, dikeringkan dan dikalsinasi pada temperatur 300 - 700°C selama 2 - 6 jam.
2. Metode pembuatan nanopartikel Zn-doped CeO₂ untuk memperoleh nanopartikel Zn-doped CeO₂ sebagai penyerap UV sesuai dengan klaim 1, dimana nanopartikel Zn-doped CeO₂ dibuat dari prekursor cerium nitrat dan seng nitrat, amonium hidroksida sebagai presipitan dan campuran pelarut aqua DM dan isopropanol dengan rasio volum 1:6. Larutan nitrat dibuat dengan perbandingan molar Zn:Ce sebesar 5, 10 dan 20%, ammonium hidroksida diteteskan pada larutan nitrat 0,08 M sampai diperoleh pH 10.
3. Metode pembuatan nanopartikel Zn doped CeO₂ untuk memperoleh nanopartikel Zn-doped CeO₂ sebagai penyerap UV sesuai dengan klaim 1, dimana larutan campuran nitrat didiamkan selama 2 jam sampai diperoleh endapan, kemudian endapan disaring dan dicuci menggunakan isopropanol sebanyak 3x, selanjutnya dikeringkan pada temperatur 100°C selama 2 jam dan diikuti proses kalsinasi pada temperatur 300 - 700°C selama 2 jam.

Abstrak**METODE PEMBUATAN NANOPARTIKEL Zn-DOPED CeO₂**

5

Invensi ini berkaitan dengan metode pembuatan nanopartikel Zn-doped CeO₂ melalui fase cairan. Metode pembuatan terdiri dari beberapa tahapan: 1. Melarutkan cerium nitrat dan seng nitrat dalam campuran pelarut aqua demineralisasi dan isopropanol dengan perbandingan volume 1:6 diaduk sampai diperoleh larutan bening; 2. Meneteskan ammonium hidroksida ke dalam larutan nitrat 0,08 M sambil diaduk menggunakan pengaduk magnetis sampai diperoleh pH 10 kemudian didiamkan selama 2 jam; 3. Endapan yang terbentuk disaring dan dicuci menggunakan aquades dan isopropanol dan dikeringkan dalam oven pada temperatur 100°C selama 2 jam untuk memperoleh prekursor Zn-doped CeO₂; 4. Prekursor yang diperoleh dalam tahap 3 dikalsinasi pada temperatur 300-700°C selama 2 jam dalam fase cairan dan kalsinasi pada temperatur 300 - 700°C selama 2 jam. Komposisi bahan nanopartikel Zn-doped CeO₂ dalam invensi ini menggunakan perbandingan molar Zn:Ce sebesar 5, 10 dan 20%. Nanopartikel Zn-doped CeO₂ dalam invensi ini dapat digunakan sebagai penyerap UV yang aman bagi material organik, polimer atau kulit manusia.

25

E