

Deskripsi

KOMPOSISI EKSTRAK GAMBIR (*Uncaria gambier* Roxb) DAN KEMENYAN (*Styrax benzoin* Dryand) SEBAGAI INHIBITOR KERAK KALSIMUM KARBONAT

5

Bidang Teknik Invensi

10 Invensi ini berhubungan dengan komposisi ekstrak gambir
(*Uncaria gambier* Roxb) dan kemenyan (*Styrax benzoin* Dryand)
yang digunakan untuk *inhibitor* (penghambat) pembentukan kerak
kalsium karbonat (CaCO_3). Lebih khusus untuk aplikasi pada
instalasi pipa Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP),
15 instalasi pipa minyak bumi dan gas, radiator mobil serta sistem
pendingin pada *boiler* (ketel uap).

Latar Belakang Invensi

20 Deposit kerak yang terbentuk pada dinding-dinding
instalasi pipa pada berbagai industri seperti dijumpai pada
industri minyak dan gas, industri kimia, dan sistem pendingin
pada reaktor peralatan industri merupakan masalah yang menjadi
objek khusus bagi para peneliti. Pengendapan ini tidak
25 diharapkan karena dampaknya dapat mengganggu proses transfer
panas sehingga mengurangi efisiensi dan menghambat pengaliran
pada proses aliran fluida. Selain itu, penumpukan kerak pada
pipa-pipa saluran, lubang-lubang dan beberapa bagian aliran
pada proses aliran fluida dapat menyebabkan masalah yang pada
30 proses pengoperasian peralatan, karena penumpukan kerak
mengakibatkan terjadinya korosi dan kerusakan pada peralatan
proses produksi (Suharso dkk., 2017 (Desalination and Water
Treatment, Vol.68, pp. 32-39); Mahdavian and Naderi, 2011
(Corrosion Science, Vol. 53(4), pp. 1194-1200); Omar dkk.,

2010 (Desalination, Vol. 250, pp. 95-100); Shirazi dkk., 2010 (Desalination, Vol. 250, pp. 236-248); Tourir dkk., 2010 (Materials Chemistry and Physics, Vol. 122 (1), pp. 1-9); Lubelli dkk, 2010 (Construction and Building Materials, Vol. 24 (12), pp. 2466-2472); P002011304597, Suharso dkk., 2014; Suharso dkk., 2011 (Desalination, Vol. 265(11), pp.102-106); Suharso dan Buhani, 2011 (Jurnal Natur, 7(1)). Sebagai akibat penumpukan kerak yang terjadi, umur sumur pipa milik PT. Pertamina pada industri panas bumi pembangkit tenaga listrik tidak dapat bertahan lebih dari 10 tahun. Dampaknya terhadap perusahaan, perusahaan terpaksa membuat sumur pipa baru dengan biaya 6-7 juta dolar atau sebanding dengan Rp 78-91 milyar (Suharso et al., 2011 (Desalination, Vol. 265(11), pp.102-106)). Hal ini menjadi tidak ekonomis, dan berdampak terhadap biaya produksi yang menjadi mahal karena sebagian besar biaya perawatan alat diperuntukkan untuk memperbaiki dan mengganti bagian peralatan yang tidak berfungsi. Kalsium karbonat merupakan salah satu senyawa utama penyusun deposit kerak dalam sebagian besar proses industri yang menggunakan air mineral yang mengandung kandungan mineral-mineral anorganik yang tinggi terutama unsur kalsiumnya (Tang et al., 2008 (Desalination, Vol. 228, pp. 55-60); Martinod et al., 2008 (Desalination, Vol. 220, pp. 345-352)). Untuk mengatasi permasalahan ini beberapa teknik dalam menghambat pembentukan kerak telah disarankan dan diaplikasikan, yaitu dengan pengendalian pH larutan melalui penambahan asam (kondisi asam/pH rendah menjaga kalsium karbonat tetap larut) atau *water treatment*. Namun pengendalian pH larutan bukanlah cara yang tepat karena pH rendah atau terlalu rendah dapat meningkatkan laju korosi bahan yang terbuat dari logam sedangkan *water treatment* berbiaya mahal. Perlakuan yang dipandang efektif dan murah oleh para peneliti yaitu dengan memanfaatkan *inhibitor* atau aditif anti kerak (Tzotzi, 2007 (Journal of Membrane Science, Vol. 296, pp. 171-184) dan Amjad, 1998 (Water

soluble polymers: solution properties and applications, Plenum Press, New York, pp. 117-129)). *Inhibitor* dikatakan efektif jika pada konsentrasi yang sangat rendah dalam satuan ppm dapat mengadsorpsi ke dalam permukaan inti kristal atau kristal CaCO_3 untuk menghambat pertumbuhan kristal dengan cara menggantikan CO_3^{2-} dan mengikat Ca^{2+} .

Pemanfaatan senyawa-senyawa anorganik (Li et al., 2007 (Desalination, Vol. 214, pp. 193-199)), asam amino (Manoli et al., 2003 (Journal of Crystal Growth, Vol. 236 (1-3), pp. 363-370)), polimer-polimer yang larut dalam air dari jenis poli aspartat (Jones et al., 2002 (Journal of Crystal Growth, Vol. 237(1), pp. 424-429)) dan senyawa-senyawa organik dari jenis fosfonat, kaliksarena, karboksilat, dan sulfonat telah terbukti cukup efektif sebagai *inhibitor* laju pembentukan kerak kalsium karbonat (Martinod et al., 2008 (Desalination, Vol. 220, pp. 345-352); Demadis et al., 2007 (Desalination, Vol. 213, pp. 38-46); Mavredaki et al., 2007 (Desalination, Vol. 210, pp. 257-265); Jones et al., 2005 (Crystal Growth and Design, Vol. 5, pp. 2336-2343); dan P00201304597). Hal ini sudah diujicobakan cara kerjanya pada konsentrasi rendah sehingga membuat metode ini sebagai pilihan metode yang murah. Namun penggunaan *inhibitor-inhibitor* jenis tertentu tidaklah ramah terhadap lingkungan, untuk itu pengembangan inovasi lanjut, penggunaan aditif sebagai *inhibitor* alternatif endapan kerak dari ekstrak gambir dan kemenyan menjadi alternatif dalam temuan ini. Penambahan kemenyan digunakan sebagai pengganti asam benzoat dan asam sitrat untuk mempertahankan kualitas ekstrak gambir dan senyawa yang terkandung di dalamnya agar tidak mudah mengalami kerusakan (Suharso dkk., 2016 (No. Patent terdaftar: P00201608483)).

Beberapa invensi sebelumnya yang berkaitan dengan inhibitor laju pertumbuhan kerak, yaitu ekstrak gambir sebagai inhibitor kerak (P00201100896), pada paten Amerika No.US 7,300,542B2, US 7,172,677B2, US 6,869,503 B2 memanfaatkan

campuran senyawa fosfonat dan *black liquor* untuk menghambat laju pertumbuhan kerak kalsium karbonat. Dalam paten-paten US 6,114,294 menggunakan kandungan detergen rendah fosfat, US 5,580,462 memakai polieter poliamino metilena fosfonat, US 5,282,975 menggunakan terpolimer, US 4,500,693 memanfaatkan kopolimer larut dalam air, dan US4,048,046 memanfaatkan campuran asam sulfonat stirena dan asam metaakrilat sebagai inhibitor.

Tujuan invensi ini adalah menyediakan komposisi bahan untuk inhibitor laju pembentukan kerak kalsium karbonat (CaCO_3) menggunakan bahan ekstrak gambir yang dicampur dengan kemenyan. Kelebihan invensi ini adalah mampu mempertahankan kualitas komposisi larutan ekstrak gambir (*Uncaria gambier* Roxb) dan kemenyan dari kerusakan akibat mikro organisme.

15

Uraian Singkat Invensi

Sesuai invensi ini disediakan komposisi larutan ekstrak gambir (*Uncaria gambier* Roxb) dan kemenyan putih (*Styrax benzoin* Dryand) sebagai penghambat (*inhibitor*) pertumbuhan kerak. Suatu bahan untuk *inhibitor* kerak kalsium karbonat (CaCO_3) sesuai invensi ini dicirikan merupakan larutan ekstrak gambir dan kemenyan dengan perbandingan 9 : 11 yang ditambahkan air sehingga volumenya 1 liter. Komposisi inhibitor kerak dari ekstrak gambir (*Uncaria gambier* Roxb) yang larut dalam pelarut air terdiri dari kandungan utama asam tanat ($\text{C}_{76}\text{H}_{52}\text{O}_{46}$) (15-35%), katekin ($\text{C}_{15}\text{H}_{14}\text{O}_6$) (5-10%), dan kuersetin ($\text{C}_{15}\text{H}_{10}\text{O}_7$) (5-10%). Kandungan komposisi asam tanat (15-35%), katekin (5-10%), dan kuersetin (5-10%). Sedangkan ekstrak kemenyan putih mengandung senyawa seperti asam benzoat, vanilin, asam vanilik, p-hidroksi benzaldehid, asam sinamat, koniferil alkohol, coniferyl benzoate, p-kumaril alcohol, cinamil benzoate, dan pinoresinol. Campuran ekstrak gambir dan kemenyan yang telah dihaluskan ditambahkan air hingga

volumenya 1 liter kemudian dipanaskan pada temperatur 80°C sambil diaduk dengan pengaduk magnet selama 2 jam selanjutnya dibiarkan selama satu malam pada suhu kamar dan disaring. Hasil ekstrak yang diperoleh selanjutnya digunakan sebagai penghambat pertumbuhan kerak CaCO₃.

Uraian Lengkap Invensi

10 Invensi ini berkaitan dengan suatu bahan kimia yang merupakan campuran ekstrak gambir (*Uncaria gambier* Roxb) dan kemenyan (*Styrax benzoin* Dryand) dalam larutan air sebagai inhibitor pembentukan kerak kalsium karbonat (CaCO₃) untuk digunakan pada instalasi pipa Pembangkit Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP), instalasi pipa minyak bumi dan gas, radiator mobil
15 serta sistem pendingin pada boiler (ketel uap). Lebih spesifik invensi ini memakai campuran ekstrak gambir : ekstrak kemenyan dengan perbandingan volume 9 : 11 yang ditambahkan air sampai volumenya 1 liter digunakan sebagai penghambat pertumbuhan
20 kerak.

Pembuatan ekstrak gambir (*Uncaria gambier* Roxb) dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

- a. menumbuk daun gambir kering sebanyak 90 gram;
- b. menumbuk dan menghaluskan kemenyan putih sebanyak
25 110 gram;
- c. Mencampurkan daun gambir kering dan kemenyan yang sudah dihaluskan;
- d. menambahkan campuran daun gambir kering dan kemenyan yang sudah ditumbuk dan dihaluskan dengan air sampai
30 volumenya 1 liter;
- e. memanaskan campuran pada suhu 80°C selama 2 jam sambil diaduk dengan pengaduk magnet;
- f. melakukan maserasi selama satu malam;
- g. menyaring hasil yang diperoleh dengan kertas saring;

Ekstrak yang diperoleh digunakan sebagai inhibitor pembentukan kerak kalsium karbonat. Uji coba keefektifan inhibitor dilakukan dengan menggunakan metode *bottle roler bath* pada suhu 80°C, konsentrasi larutan pertumbuhan CaCO₃ sebesar 0,050; 0,075, 0,100 dan 0,125 M. Konsentrasi *inhibitor* yang digunakan 50-350 ppm efektif menghambat pembentukan kerak kalsium karbonat berkisar 6-70%. Keefektifan ekstrak gambir dan kemenyan sebagai *inhibitor* sangat bergantung dari konsentrasi larutan pertumbuhan kalsium karbonat yang digunakan dan konsentrasi inhibitor yang ditambahkan. Hasil invensi efektivitas *inhibitor* dicantumkan dalam Tabel 1, 2, 3, dan 4. Secara umum dari Tabel 1-4 dapat disimpulkan bahwa efektivitas tertinggi terjadi pada konsentrasi *inhibitor* 350 ppm untuk konsentrasi larutan pertumbuhan 0,050-0,125 M.

15

Table 1. Efektivitas *inhibitor* campuran dalam menghambat laju pembentukan kerak CaCO₃ pada konsentrasi larutan pertumbuhan 0,050 M.

20

Konsentrasi <i>Inhibitor</i> (ppm)	Efektivitas <i>Inhibitor</i> (%)
0	0,00
50	34,40
150	56,90
250	63,60
350	69,35

Table 2. Efektivitas *inhibitor* campuran dalam menghambat laju pembentukan kerak CaCO₃ pada konsentrasi larutan pertumbuhan 0,075 M.

25

Konsentrasi <i>Inhibitor</i> (ppm)	Efektivitas <i>Inhibitor</i> (%)
0	0,00
50	23,42
150	25,28
250	36,33
350	55,43

30

5 Table 3. Efektivitas *inhibitor* campuran dalam menghambat laju pembentukan kerak CaCO_3 pada konsentrasi larutan pertumbuhan 0,100 M.

Konsentrasi <i>Inhibitor</i> (ppm)	Efektivitas <i>Inhibitor</i> (%)
0	0,00
50	8,88
150	17,54
250	19,38
350	33,80

10

10 Table 4. Efektivitas *inhibitor* campuran dalam menghambat laju pembentukan kerak CaCO_3 pada konsentrasi larutan pertumbuhan 0,125 M.

15

Konsentrasi <i>Inhibitor</i> (ppm)	Efektivitas <i>Inhibitor</i> (%)
0	0,00
50	5,77
150	8,73
250	21,99
350	30,49

20

25

30

Klaim

1. Suatu komposisi bahan sebagai *inhibitor* pertumbuhan kerak kalsium karbonat (CaCO_3) yang mengandung ekstrak gambir (*Uncaria gambier* Roxb) yang terdiri atas senyawa kimia dengan komponen utama yaitu asam tanat (15-35%), katekin (5-10%), dan kuersetin (5-10%) ditambahkan ekstrak kemenyan (*Styrax Benzoin* Dryand) dengan kandungan senyawa kimia yaitu asam benzoat, vanilin, asam vanilik, p-hidroksi benzaldehid, asam sinamat, koniferil alkohol, coniferyl benzoate, p-kumaril alcohol, cinamil benzoate, dan pinoresinol, dimana menggunakan campuran gambir dan kemenyan dengan perbandingan volume 9 : 11 yang ditambahkan air hingga volumenya 1 liter.
2. Suatu proses pembuatan komposisi bahan untuk *inhibitor* kerak yang mengandung ekstrak gambir dan ekstrak kemenyan seperti pada klaim 1, memiliki tahapan sebagai berikut :
 - a. menumbuk daun gambir kering sebanyak 90 gram;
 - b. menumbuk dan menghaluskan kemenyan putih sebanyak 110 gram;
 - c. Mencampurkan daun gambir kering dan kemenyan yang sudah dihaluskan;
 - d. menambahkan campuran daun gambir kering dan kemenyan yang sudah ditumbuk dan dihaluskan dengan air sampai volumenya 1 liter;
 - e. memanaskan campuran pada suhu 80°C selama 2 jam sambil diaduk dengan pengaduk magnet;
 - f. melakukan maserasi selama satu malam;
 - g. menyaring hasil yang diperoleh dengan kertas saring;
3. Penggunaan komposisi *inhibitor* kerak sebagaimana klaim 1 efektif untuk menghambat laju pembentukan kerak

kalsium karbonat (CaCO_3) pada konsentrasi *inhibitor* kerak 50-350 ppm untuk konsentrasi kalsium karbonat 0,050-0,125 M pada air.

4. *Inhibitor* kerak sesuai dengan klaim 1 dicirikan bersifat efektif dalam menghambat laju pembentukan kerak pada instalasi pipa PLTP, instalasi pipa minyak bumi dan gas, radiator mobil serta ketel uap dengan persen efektivitas berkisar 6-70%.

Abstrak**KOMPOSISI EKSTRAK GAMBIR (*Uncaria gambier* Roxb) DAN KEMENYAN
(*Styrax benzoin* Dryand) SEBAGAI *INHIBITOR* KERAK KALSIMUM
KARBONAT**

5

Invensi ini berhubungan dengan keefektifan ekstrak gambir (*Uncaria gambier* Roxb) dan ekstrak kemenyan (*Styrax Benzoin* Dryand) dengan perbandingan volume 9 : 11 yang ditambahkan air hingga volumenya mencapai 1 liter sebagai *inhibitor* (penghambat) pembentukan kerak kalsium karbonat (CaCO_3). Ekstrak gambir yang digunakan sebagai *inhibitor* terdiri dari kandungan utama senyawa asam tanat ($\text{C}_{76}\text{H}_{52}\text{O}_{46}$) (15-35%), katekin ($\text{C}_{15}\text{H}_{14}\text{O}_6$) (5-10%), dan kuersetin ($\text{C}_{15}\text{H}_{10}\text{O}_7$) (5-10%). Sedangkan ekstrak kemenyan putih mengandung senyawa seperti asam benzoat, vanilin, asam vanilik, p-hidroksi benzaldehid, asam sinamat, koniferil alkohol, coniferyl benzoate, p-kumaril alcohol, cinamil benzoate, dan pinoresinol. Kemampuan ekstrak gambir dan kemenyan sebagai *inhibitor* dalam menghambat laju pembentukan kerak CaCO_3 berkisar 6-70% dengan konsentrasi campuran inhibitor yang ditambahkan atau dicampurkan sebesar 50-350 ppm untuk konsentrasi CaCO_3 dalam air sebesar 0,050-0,125 M.

25

30



KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIC INDONESIA
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
Jl. H.R. Rasuna Said Kav 8-9, Kuningan, Jakarta Selatan, 12940
Telepon: (021) 57905611 Faksimili: (021) 57905611
Laman: <http://www.dgip.go.id> Surel: dopatent@dgip.go.id

Nomor : HKI.3-HI.05.01.02.P00201709529 Jakarta, 2 Januari 2018
Lampiran : 1 (satu) berkas
Hal : Pemberitahuan Persyaratan Formalitas Telah Dipenuhi

Yth. LPPM Universitas Lampung
Gedong Rektorat Lt. V
Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1
Kota Bandar Lampung 35145

Dengan ini diberitahukan bahwa Permohonan Paten:

Tanggal Pengajuan : 22 Desember 2017
(21) Nomor Permohonan : P00201709529
(71) Pemohon : LPPM Universitas Lampung
(54) Judul Invensi : KOMPOSISI EKSTRAK GAMBIR (*Uncaria gambier* Roxb) DAN KEMENYAN
(Styrax benzoin Dryand) SEBAGAI INHIBITOR KERAK KALSIMUM KARBONAT
(30) Data Prioritas :
(74) Konsultan HKI :
(22) Tanggal Penerimaan : 22 Desember 2017

telah melewati tahap pemeriksaan formalitas dan semua persyaratan formalitas telah dipenuhi. Untuk itu akan dilakukan:

1. Pengumuman, segera 7 (tujuh) hari setelah 18 (delapan belas) bulan sejak tanggal penerimaan atau tanggal prioritas dalam hal Paten Biasa (Pasal 46 UU No 13 Tahun 2016); atau segera 7 (tujuh) hari setelah 3 (tiga) bulan sejak tanggal penerimaan atau tanggal prioritas, dalam hal Paten Sederhana (Pasal 123 UU No 13 Tahun 2016).
2. Pemeriksaan Substantif segera setelah masa publikasi selesai dan pemohon telah mengajukan permohonan pemeriksaan substantif (Pasal 51 UU No 13 Tahun 2016).

Selain itu hal-hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:

1. Permohonan pemeriksaan substantif diajukan selambat-lambatnya 36 (tiga puluh enam) bulan sejak tanggal penerimaan untuk permohonan paten biasa dan selambat-lambatnya 6 (enam) bulan sejak tanggal penerimaan untuk permohonan paten sederhana, dengan disertai biaya sesuai yang tercantum pada PP No. 45 Tahun 2016.
2. Tidak diajukan permohonan pemeriksaan substantif dalam jangka waktu yang ditentukan tersebut akan mengakibatkan permohonan paten ini dianggap ditarik kembali.
3. Harap melakukan pembayaran kelebihan 0 buah klaim (@50.000) sebesar Rp. 0.
4. Pembayaran tambahan biaya akibat kelebihan jumlah klaim, dilakukan selambat-lambatnya pada saat pengajuan pemeriksaan substantif. Apabila tambahan biaya tidak dibayarkan dalam jangka waktu sebagaimana dimaksud maka kelebihan jumlah klaim dianggap ditarik kembali (Pasal 28 ayat 2 dan 3 PP 34 Tahun 1991).
5. Jumlah halaman deskripsi yang terbayar halaman (Bila halaman deskripsi lebih dari 30).



00-2018-253

a.n. Direktur Paten, Desain Tata Letak
Sirkuit Terpadu dan Rahasia Dagang
Kasubdit Permohonan dan Publikasi,

Ir. Arif Syamsudin, S.H., M.Si.
NIP. 196303021987111001

Tembusan:
Direktur Jenderal Kekayaan Intelektual.

Form HKI/3/003/2016
02 Januari 2018

SURAT PERNYATAAN PENGALIHAN HAK ATAS INVENSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Nama : Prof. Suharso, Ph.D.
Pekerjaan : Dosen Kimia Fakultas MIPA Universitas Lampung
Alamat : Jl. Sukma No 5 Bandar Lampung
2. Nama : Prof. Dr. Buhani, M.Si.
Pekerjaan : Dosen Kimia Fakultas MIPA Universitas Lampung
Alamat : Jl. A. Muis H-7 Purimutiara Kedaton, Bandar Lampung

dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama para inventor dari invensi berjudul:

**KOMPOSISI EKSTRAK GAMBIR (*UNCARIA GAMBIR ROXB*) DAN
KEMENYAN (*STYRAX BENZOIN DRYAND*) SEBAGAI INHIBITOR KERAK
KALSIMUM KARBONAT**

dan untuk selanjutnya disebut sebagai **PARA INVENTOR**,

bersama ini menyatakan mengalihkan hak atas invensi tersebut di atas kepada :

Nama : **LPPM Universitas Lampung**
Alamat : Gedung Rektorat Lt. 5 Jl. Sumantri Brojonegoro No. 1
Bandar Lampung, 35145.
Telp./Fax : (0721)705173 / Fax. (0721)773798
Email : lppm@kpa.unila.ac.id

dalam hal ini, sesuai dengan kewenangan diwakili oleh **Ir. Warsono, Ph.D.** selaku **Ketua LPPM Universitas Lampung**.

Demikian Surat Pernyataan ini kami buat secara sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun untuk dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Bandar Lampung, 26 Oktober 2017



UNTUK DAN ATAS NAMA

Ketua LPPM Universitas Lampung,

Warsono, Ph.D.



PARA INVENTOR,

1. Prof. Suharso, Ph.D.

2. Prof. Dr. Buhani, M.Si.