



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 : UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
Jl. Dinoyo 42-44, Surabaya 60265

Untuk Invensi dengan Judul : METODE PENGHILANGAN LIGNIN DARI SERAT NABATI
SECARA KIMIA

Inventor : Felicia Edi Soetaredjo
Fransisca Stephanie
Chiesa Valentino
Suryadi Ismadji
Maria Yuliana
Shella Permatasari

Tanggal Penerimaan : 08 Oktober 2019

Nomor Paten : IDS000004722

Tanggal Pemberian : 10 Juni 2022

Pelindungan 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

METODE PENGHILANGAN LIGNIN DARI SERAT NABATI SECARA KIMIA

Bidang Teknik Invensi

5 Invensi ini berhubungan dengan metode invensi penghilangan lignin secara kimia menggunakan kombinasi asam perasetat dan deterjen asam dari serat nabati, lebih khususnya serat nabati dari tandan kosong kelapa sawit. Invensi ini bertujuan untuk mendapatkan selulosa sebanyak-banyaknya dengan cara menghilangkan
10 lignin dan hemiselulosa dari tandan kosong kelapa sawit.

Latar Belakang Invensi

 Selulosa merupakan polisakarida yang tersusun atas rantai glukosa yang panjang. Selulosa terdapat didalam dinding sel
15 tumbuhan terutama pada dahan, tangkai batang dan bagian berkayu dari jaringan tumbuhan. Selulosa banyak dimanfaatkan oleh hewan dan manusia. Hewan herbivora mampu mencerna selulosa sebagai makanan pokok sedangkan hewan lain memanfaatkan untuk membantu melancarkan sistem pencernaan. Manusia memanfaatkan selulosa
20 sebagai bahan berbagai macam produk seperti kertas, kain, properti, dll.

 Indonesia merupakan salah satu negara produsen kelapa sawit terbesar di dunia dan rata-rata produksi meningkat 7% setiap tahunnya. Pada umumnya kelapa sawit hanya digunakan daging
25 buahnya, sedangkan tandan kosong kelapa sawit (26% dari massa kelapa sawit) dibuang sebagai limbah. Saat ini pengolahan tandan kosong kelapa sawit di Indonesia terbatas untuk bahan bakar, namun lebih banyak menjadi limbah. Padahal pada tandan kosong kelapa sawit terdapat kandungan selulosa dengan persentase yang tinggi
30 (38-55%).

 Metode untuk memisahkan selulosa kebanyakan dilakukan dengan cara penghilangan senyawa lignin karena lignin merupakan pelindung dari selulosa tersebut. Metode penghilangan lignin dapat dilakukan secara fisika dengan menggunakan uap jenuh bertekanan tinggi

(McMillan, J.D., *ACS Symposium Series* 1994, 566: 292-324, doi: 10.1021/bk-1994-0566.ch015), namun proses ini mengakibatkan kerusakan struktur selulosa (Yamashiki, T., Matsui, T., Saitoh, M., Matsuda, Y., Okajima, K., Kamide, K., Sawada, T., *Brit Polym J.*, 1990, 22 (3): 201-212, doi: 10.1002/pi.4980220305). Metode penghilangan lignin juga telah dilakukan menggunakan senyawa kimia yang mengandung klor dan oksigen (US4008120A, US3423282A), gas oksigen dalam media alkali (US3657065A, US3660225A, WO1998031872A1), dan hidrogen peroksida (US6554958B1). Dalam paten-paten tersebut dilindungi metode penghilangan lignin dan susunan alat untuk pemisahan tersebut. Namun, penggunaan senyawa kimia klor, oksigen dan hidrogen peroksida mempunyai kelemahan dalam hal durasi waktu yang dibutuhkan untuk proses pemisahan tersebut. Selain metode penghilangan lignin secara fisika dan kimia, terdapat pula metode penghilangan lignin secara biologi menggunakan jamur, namun metode ini memerlukan waktu yang lebih lama dan hasil selulosa yang lebih rendah dibandingkan proses fisika dan kimia.

Untuk mendapatkan selulosa dengan cara penghilangan lignin saat ini juga telah diuji menggunakan senyawa kimia yang dikenal dengan pelarut organik untuk melarutkan lignin dan hemiselulosa, seperti metanol, etanol, asam organik (asam formik dan asam asetat), *peracid organic*, asam perasetat (Zhao, X., Cheng, K., Liu, D., *Appl Microbiol Biotechnol*, 2009, 82: 815-827, doi: 10.1007/s00253-009-1883-1). Penggunaan pelarut organik ini membutuhkan suhu dan tekanan yang tinggi dalam proses reaksinya.

Invensi ini berhubungan dengan metode pemisahan selulosa dengan cara menghilangkan lignin secara kimia menggunakan kombinasi asam perasetat dan deterjen asam pada tekanan ruang (1 atm) dan suhu reaksi sedang dengan waktu yang singkat (2 jam untuk dua tahap reaksi). Metode ini menghasilkan selulosa dengan kadar 94-96% (dianalisa dengan metode Van Soest).

Uraian Singkat Invensi

Tujuan utama dari invensi ini adalah untuk memisahkan lignin dari serat nabati sehingga diperoleh selulosa dengan kadar yang tinggi. Invensi yang diusulkan pada prinsipnya adalah suatu metoda untuk menghilangkan lignin dari tandan kosong kelapa sawit, dengan ciri khusus yaitu melalui proses kimia dua tahap, waktu reaksi total 2 jam dan tekanan atmosfer. Reaksi kimia pertama menggunakan asam perasetat dan reaksi kimia kedua menggunakan deterjen asam. Setelah proses reaksi kimia dilakukan pencucian dan pengeringan untuk didapatkan selulosa dengan kadar 94-96%.

Uraian Lengkap Invensi

Tandan kosong kelapa sawit yang digunakan memiliki komposisi kimia awal sebagai berikut: kadar air 8,17%, kadar abu 0,40%, kadar lignin 6,51% (analisa dengan metode Van Soest), kadar hemiselulosa 37,68% dan selulosa 55,41%.

Proses penghilangan lignin dimulai dengan proses awal yaitu pencucian, pengeringan dan penghancuran tandan kosong kelapa sawit sehingga diperoleh serbuk lolos ayakan 35 mesh. Reaksi kimia pertama dilakukan dengan mencampurkan serbuk dengan larutan asam perasetat dengan perbandingan padatan dan larutan 1:50 (massa/volume). Campuran ini kemudian dipanaskan pada suhu 180°C dan diaduk selama 1 jam. Setelah reaksi pertama selesai, padatan disaring, dicuci dengan air dan dikeringkan dalam oven. Serbuk kering dari oven kemudian dicampur dengan larutan deterjen asam untuk reaksi kedua, dengan perbandingan 1:50 (massa/volume). Larutan deterjen asam terdiri dari asam sulfat (1 N) dan *cetyltrimethyl ammonium bromide* (CTAB) dengan komposisi dimana jumlah CTAB adalah 10-20% (massa/volume) dari larutan asam sulfat. Untuk reaksi kedua ini, campuran dipanaskan sampai dengan suhu 280°C sambil diaduk selama 1 jam. Setelah reaksi kedua selesai, padatan disaring dan dicuci dengan air sampai dengan pH konstan. Selanjutnya padatan tersebut dimasukkan kedalam oven untuk dikeringkan.

Serbuk kering yang diperoleh merupakan selulosa dari tandan kosong kelapa sawit. Kadar selulosa dalam serbuk tersebut adalah sebesar 94-96% dianalisa dengan metode *Van Soest*.

Klaim

1. Suatu proses penghilangan lignin dari serat nabati, yang dimaksud dalam invensi ini, untuk mendapatkan selulosa meliputi langkah-langkah berikut:
 - 5 a. mencampurkan serbuk serat yang bersih dengan asam perasetat dengan perbandingan 1:50 (massa/volume) pada suhu 180°C sambil diaduk selama 1 jam, dimana tahap ini adalah reaksi pertama;
 - b. mencampurkan serbuk kering hasil reaksi pertama dengan larutan deterjen asam (asam sulfat (1 N) dan *cetyltrimethyl ammonium bromide* (CTAB)) dengan diaduk pada suhu 280°C selama 10 1 jam, dimana tahap ini adalah reaksi kedua;
 - c. memisahkan padatan hasil reaksi kedua dan mencucinya dengan air sampai pH konstan untuk kemudian dikeringkan dalam oven;
- 15 yang dicirikan dari metode ini adalah mampu menghilangkan lignin dari serat nabati, lebih khususnya serat nabati dari tandan kosong kelapa sawit sehingga didapatkan selulosa dengan kemurnian 94-96% dianalisa dengan metode *Van Soest*.

Abstrak**METODE PENGHILANGAN LIGNIN DARI SERAT NABATI SECARA KIMIA**

Invensi ini berhubungan dengan metode penghilangan lignin dari
5 serat nabati, lebih khususnya serat nabati dari tandan kosong
kelapa sawit. Metode ini meliputi dua tahap reaksi dimana tahap
reaksi pertama adalah mencampurkan serbuk serat yang bersih dengan
asam perasetat pada perbandingan massa/volume dan suhu tertentu
sambil diaduk dengan durasi waktu yang telah ditetapkan. Tahap
10 reaksi kedua adalah mencampurkan serbuk kering hasil reaksi
pertama dengan larutan deterjen asam (dengan diaduk pada suhu dan
waktu tertentu). Metode ini mampu menghilangkan lignin dari serat
nabati, lebih khususnya serat nabati dari tandan kosong kelapa
sawit sehingga didapatkan selulosa dengan kemurnian 94-96%
15 dianalisa dengan metode Van Soest.