



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 AHMAD DAHLAN  
Jl. Pramuka 5F, Pandeyan, Umbulharjo,  
Yogyakarta, DI Yogyakarta 55161

Untuk Invensi dengan Judul : PROSES PEMBUATAN ADSORBEN DARI AMPAS TEBU  
(BAGASSE) DENGAN TEKNOLOGI PIROLISIS

Inventor : Siti Jamilatun  
Shinta Amelia  
Alfian Ma'arif  
Joko Pitoyo  
Dhias Cahya Hakika

Tanggal Penerimaan : 23 September 2022

Nomor Paten : IDS000006516

Tanggal Pemberian : 04 September 2023

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

**KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA RI**  
**DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL**  
**DIREKTORAT PATEN, DESAIN TATA LETAK SIRKUIT TERPADU DAN RAHASIA DAGANG**  
 Jln. H.R. Rasuna Said, Kav. 8-9 Kuningan Jakarta Selatan 12940  
 Phone/Facs. (6221) 57905611; Website: www.dgip.go.id

**INFORMASI BIAYA TAHUNAN**

Nomor Paten : IDS000006516 Tanggal diberi : 04 September 2023 Jumlah Klaim : 1  
 Nomor Permohonan : S00202210331 Tanggal Penerimaan : 23 September 2022

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 28 tahun 2019 tentang Jenis dan Tarif Atas Jenis Penerimaan negara Bukan Pajak Yang Berlaku Pada Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, biaya tahunan yang harus dibayarkan adalah sebagaimana dalam tabel di bawah.

Perhitungan biaya tahunan yang sudah dibayarkan adalah :

Biaya Tahunan Ke-	Periode Perlindungan	Batas Akhir Pembayaran	Tgl Pembayaran	Jumlah Pembayaran	Keterangan
1	23/09/2022-22/09/2023	03/03/2024	undefined	0	Klaim 1; Total Klaim: 0; Denda: 0
2	23/09/2023-22/09/2024	03/03/2024	undefined	0	Klaim 1; Total Klaim: 0; Denda: 0
3	23/09/2024-22/09/2025	24/08/2024	undefined	0	Klaim 1; Total Klaim: 0; Denda: 0
4	23/09/2025-22/09/2026	24/08/2025	undefined	0	Klaim 1; Total Klaim: 0; Denda: 0
5	23/09/2026-22/09/2027	24/08/2026	undefined	0	Klaim 1; Total Klaim: 0; Denda: 0

Perhitungan biaya tahunan yang belum dibayarkan adalah :

Biaya Tahunan Ke-	Periode Perlindungan	Batas Akhir Pembayaran	Biaya Dasar	Jml Klaim	Biaya Klaim	Total	Terlambat (Bulan)	Total Denda	Jumlah Pembayaran
6	23/09/2027-22/09/2028	24/08/2027	1.650.000	1	50.000	1.700.000	0	0	1.700.000
7	23/09/2028-22/09/2029	24/08/2028	2.200.000	1	50.000	2.250.000	0	0	2.250.000
8	23/09/2029-22/09/2030	24/08/2029	2.750.000	1	50.000	2.800.000	0	0	2.800.000
9	23/09/2030-22/09/2031	24/08/2030	3.300.000	1	50.000	3.350.000	0	0	3.350.000
10	23/09/2031-22/09/2032	24/08/2031	3.850.000	1	50.000	3.900.000	0	0	3.900.000

Biaya yang harus dibayarkan hingga tanggal 24-08-2027 (tahun ke-6) adalah sebesar Rp.1.700.000

- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali wajib dilakukan paling lambat 6 (enam) bulan terhitung sejak tanggal diberi paten
- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali meliputi biaya tahunan untuk tahun pertama sejak tanggal penerimaan sampai dengan tahun diberi Paten ditambah biaya tahunan satu tahun berikutnya.
- Pembayaran biaya tahunan selanjutnya dilakukan paling lambat 1 (satu) bulan sebelum tanggal yang sama dengan Tanggal Penerimaan pada periode perlindungan tahun berikutnya.
- Permohonan penundaan pembayaran biaya tahunan akan diterima apabila diajukan paling lama 7 hari kerja sebelum tanggal jatuh tempo pembayaran biaya tahunan berikutnya, dan bukan merupakan pembayaran biaya tahunan pertama kali.
- Dalam hal biaya tahunan belum dibayarkan sampai dengan jangka waktu yang ditentukan, Paten dinyatakan dihapus



(12) PATEN INDONESIA

(11) IDS000006516 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

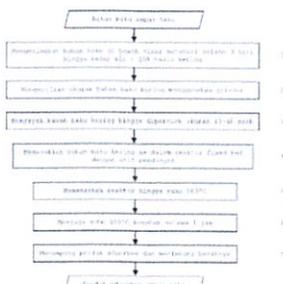
(45) 04 September 2023

- (51) Klasifikasi IPC<sup>8</sup> : B 01J 20/30(2006.01), B 01J 20/24(202101), C 02F 1/28(202101)
- (21) No. Permohonan Paten : S00202210331
- (22) Tanggal Penerimaan: 23 September 2022
- (30) Data Prioritas :  
(31) Nomor                      (32) Tanggal                      (33) Negara
- (43) Tanggal Pengumuman: 26 September 2022
- (56) Dokumen Pemanding:  
IDP000051392  
US 20160177184 A1  
CN 112403442 A  
CN 111167417 A  
CN 110314655 A  
CN 109647351 A  
CN 105903445 A  
CN 105498700 A

- (71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :  
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN  
Jl. Pramuka 5F, Pandeyan, Umbulharjo,  
Yogyakarta, DI Yogyakarta 55161
- (72) Nama Inventor :  
Siti Jamilatun, ID  
Shinta Amelia, ID  
Alfian Ma'arif, ID  
Joko Pitoyo, ID  
Dhias Cahya Hakika, ID
- (74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :  
  
Pemeriksa Paten : Ir. Susilo Wardoyo  
  
Jumlah Klaim : 1

(54) Judul Invensi : PROSES PEMBUATAN ADSORBEN DARI AMPAS TEBU (*BAGASSE*) DENGAN TEKNOLOGI PIROLISIS

(57) Abstrak :  
Invensi ini berhubungan dengan proses pembuatan adsorben dari ampas tebu atau *bagasse* melalui proses pirolisis. Sebelum digunakan sebagai bahan baku pirolisis, ampas tebu dipreparasi dengan cara dijemur di bawah sinar matahari selama 3 hari hingga diperoleh kandungan air kurang dari 10% basis kering. Ampas tebu kering selanjutnya dihaluskan menggunakan grinder dan diayak pada ukuran 10-40 mesh. Pirolisis ampas tebu dilakukan dengan pemanasan reaktor *fixed-bed* yang dilengkapi unit pendingin pada suhu 500°C, kemudian suhu tersebut dijaga konstan selama 1 jam. Hasil pirolisis yang berupa padatan di akhir proses ditampung dan dikumpulkan. Produk padatan yang dihasilkan dari proses pirolisis berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai adsorben untuk berbagai aplikasi, misalnya untuk bahan baku katalis, penyerapan gas, dan pengolahan limbah cair.



Gambar 1



## Deskripsi

### PROSES PEMBUATAN ADSORBEN DARI AMPAS TEBU (*BAGASSE*) DENGAN TEKNOLOGI PIROLISIS

5

#### **Bidang Teknis Invensi**

Invensi ini mengenai proses pembuatan adsorben dari ampas tebu atau *bagasse* menggunakan teknologi pirolisis. Lebih khusus lagi, invensi ini berhubungan dengan suhu optimum dari proses pirolisis ampas tebu untuk menghasilkan produk berupa adsorben.

#### **Latar Belakang Invensi**

Ampas tebu atau *bagasse* merupakan residu agroindustri yang tergolong ke dalam biomassa lignoselulosa. Limbah padat ini dihasilkan dari proses penggilingan batang tebu (*Saccharum officinarum L*) pada industri gula. Dalam setiap musim giling tebu, dapat dihasilkan ampas tebu sejumlah 35-40% dari berat tebu yang digiling. Ketersediaannya yang melimpah menyebabkan limbah ini berpeluang menimbulkan permasalahan dan pencemaran lingkungan apabila tidak dikelola dengan baik. Kandungan lignoselulosa dalam ampas tebu berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku pirolisis. Pirolisis merupakan salah satu teknologi yang mulai banyak dimanfaatkan untuk mengolah limbah padat seperti ampas tebu. Melalui pirolisis, limbah padat ini dapat digunakan sebagai bahan baku untuk menghasilkan produk-produk turunan yang bermanfaat berupa biofuel dan adsorben.

Invensi sebelumnya yang berkaitan dengan teknologi pirolisis untuk biomassa tumbuhan telah diungkapkan pada dokumen Paten IDP000051392 yang dipublikasikan pada 30 Mei 2018. Dalam dokumen tersebut disebutkan metode untuk mempirolisis biomassa tumbuhan yang terdiri dari dua langkah pemanasan, dimana suhu pemanasan kedua lebih tinggi daripada



suhu pemanasan pertama. Namun, adanya dua langkah pemanasan pada invensi tersebut menjadi kekurangan karena tahapan proses pirolisis menjadi tidak efisien akibat tingginya konsumsi energi yang diperlukan. Invensi lainnya yang berkaitan dengan metode pirolisis biomassa padat khususnya *bagasse* telah diungkapkan pada Paten US20160177184A1 yang dipublikasikan pada 23 Juni 2016. Invensi tersebut mencakup metode pirolisis *bagasse* dari tumbuhan Guayule (*Parthenium argentatum*) pada rentang suhu 475-550°C. Namun, dalam dokumen paten tersebut hanya dijelaskan secara spesifik mengenai produk cair yang dihasilkan dari pirolisis, yaitu bio-oil, sementara produk lain dari pirolisis berupa padatan tidak disebutkan dan tidak dijelaskan lebih lanjut. Dalam praktiknya, produk padatan ini masih dapat dimanfaatkan lagi sehingga akan memaksimalkan produk dan tentunya mengurangi residu yang dihasilkan dari proses pirolisis yang dilakukan.

Berdasarkan kekurangan-kekurangan yang terdapat pada invensi sebelumnya, maka pengajuan invensi ini dimaksudkan untuk mengatasi permasalahan yang dikemukakan sebelumnya yaitu dengan memanfaatkan ampas tebu atau *bagasse* sebagai bahan baku pembuatan adsorben. Adsorben ini merupakan produk berupa padatan yang diperoleh dari proses pirolisis terhadap bahan baku ampas tebu. Pirolisis yang dilakukan pada invensi ini memiliki efisiensi energi yang lebih baik karena hanya menggunakan satu tahap pemanasan. Adsorben yang dihasilkan selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk berbagai aplikasi, misalnya untuk bahan baku katalis, penyerapan gas, dan pengolahan limbah cair.

### 30 **Uraian Singkat Gambar**

Gambar 1, merupakan diagram alir proses pembuatan adsorben dari ampas tebu melalui teknologi pirolisis.

### **Uraian Singkat Invensi**



Tujuan utama dari invensi ini adalah untuk memproduksi adsorben dari bahan baku ampas tebu atau *bagasse*. Invensi ini berhubungan dengan suatu proses pembuatan adsorben dari ampas tebu melalui teknologi pirolisis yang meliputi: (a) 5 mengeringkan bahan baku berupa ampas tebu dengan cara menjemur di bawah sinar matahari selama 3 hari hingga diperoleh kandungan air kurang dari 10% basis kering; (b) mereduksi ukuran ampas tebu kering menggunakan grinder; (c) mengayak ampas tebu kering pada ukuran 10-40 mesh; (d) memasukkan serbuk 10 ampas tebu ke dalam reaktor *fixed-bed* dengan unit pendingin; (e) memanaskan reaktor hingga suhu 500°C dengan laju pemanasan sebesar 10-12°C/menit pada tekanan atmosferik; (f) menjaga suhu reaktor pada kondisi 500°C agar konstan selama 1 jam; (g) menampung dan mengumpulkan padatan hasil proses pirolisis yang 15 selanjutnya akan dimanfaatkan menjadi adsorben.

#### **Uraian Lengkap Invensi**

Invensi ini meliputi proses pembuatan adsorben dari ampas tebu atau *bagasse* sebagai bahan baku melalui teknologi 20 pirolisis. Ampas tebu yang digunakan dalam proses ini merupakan limbah padat dari pabrik gula. Tahapan proses pembuatan adsorben ini mengacu pada Gambar 1. Sebelum ampas tebu digunakan sebagai bahan baku proses pirolisis, dilakukan preparasi terlebih dahulu dengan cara pengeringan bahan baku 25 ampas tebu di bawah sinar matahari selama 3 hari sehingga diperoleh kandungan air kurang dari 10% basis kering (1). Ampas tebu kering kemudian dihaluskan dengan grinder untuk memperkecil ukuran partikelnya (2). Selanjutnya ampas tebu kering diayak sehingga didapatkan ukuran yang homogen, yaitu 30 pada rentang 10-40 mesh (3). Proses pirolisis ampas tebu dimulai dengan memasukkan bahan baku kering ke dalam reaktor *fixed-bed* yang dilengkapi dengan unit pendingin (4). Reaktor kemudian ditutup rapat dan dipanaskan hingga suhu 500°C



menggunakan kecepatan pemanasan sebesar 10-12 °C/menit pada tekanan atmosferik dengan bantuan aliran listrik yang dihantarkan melalui lilitan kawat nikelin pada bagian luar reaktor (5). Setelah mencapai suhu 500°C, suhu reaktor  
5 kemudian dijaga konstan selama 1 jam untuk memastikan proses pirolisis ampas tebu telah selesai (6). Produk adsorben yang dihasilkan kemudian diambil dari reaktor dan dikumpulkan untuk ditimbang beratnya (7).

Untuk meninjau kualitas produk adsorben yang dihasilkan,  
10 dilakukan analisis Brunauer-Emmett-Teller (BET) guna mengetahui luas permukaan area dari adsorben yang diproduksi. Selain itu, dilakukan juga analisis volume pori dan ukuran pori rata-rata menggunakan metode uji Barret-Joyner-Halenda (BJH). Hasil uji BET menunjukkan luas permukaan area adsorben  
15 yang dihasilkan dari pirolisis ampas tebu adalah 193,8 m<sup>2</sup>/gram, sementara hasil uji BJH menunjukkan volume pori dan ukuran pori rata-rata pada adsorben masing-masing bernilai 0,12 cc/gram dan 1,25 nm. Hasil uji BET dan BJH tersebut menunjukkan bahwa produk padatan yang dihasilkan dari proses pirolisis  
20 ampas tebu memiliki ukuran pori rata-rata yang termasuk ke dalam golongan mikropori, sehingga material ini berpotensi tinggi untuk dijadikan adsorben.

Berdasarkan uraian di atas, tampak bahwa invensi ini dapat memberi manfaat bagi para pelaku industri di bidang  
25 agroindustri dan pertanian khususnya pabrik gula, karena dapat memberikan alternatif pemanfaatan limbah padat berupa ampas tebu atau *bagasse* secara praktis dan efisien. Invensi ini juga menyajikan suatu penyempurnaan yang sangat praktis terutama dalam tahapan proses pirolisis dimana hanya perlu dilakukan  
30 satu kali pemanasan sehingga meningkatkan efisiensi energi. Di samping itu, invensi ini juga menunjukkan penggunaan suhu pemanasan yang optimum selama proses pirolisis yang dilakukan



terhadap ampas tebu untuk menghasilkan adsorben dengan kualitas terbaik.

5

**KLAIM**

1. Suatu proses pembuatan adsorben dari ampas tebu (*bagasse*) dengan teknologi pirolisis melalui tahapan sebagai berikut:
  - 5 a. mengeringkan bahan baku berupa ampas tebu dengan cara menjemur di bawah sinar matahari selama 3 hari hingga diperoleh kandungan air kurang dari 10% basis kering;
  - b. mengecilkan ukuran ampas tebu kering menggunakan grinder;
  - 10 c. mengayak ampas tebu kering pada rentang ukuran 10-40 mesh;
  - d. memasukkan serbuk ampas tebu ke dalam reaktor *fixed-bed*;
  - e. memanaskan reaktor hingga suhu 500°C dengan laju pemanasan sebesar 10-12°C/menit pada tekanan atmosferik;
  - 15 f. menjaga suhu konstan reaktor pada kondisi 500°C selama 1 jam;
  - g. menampung dan mengumpulkan padatan hasil pemanasan yang
  - 20 berupa adsorben.



**Abstrak**

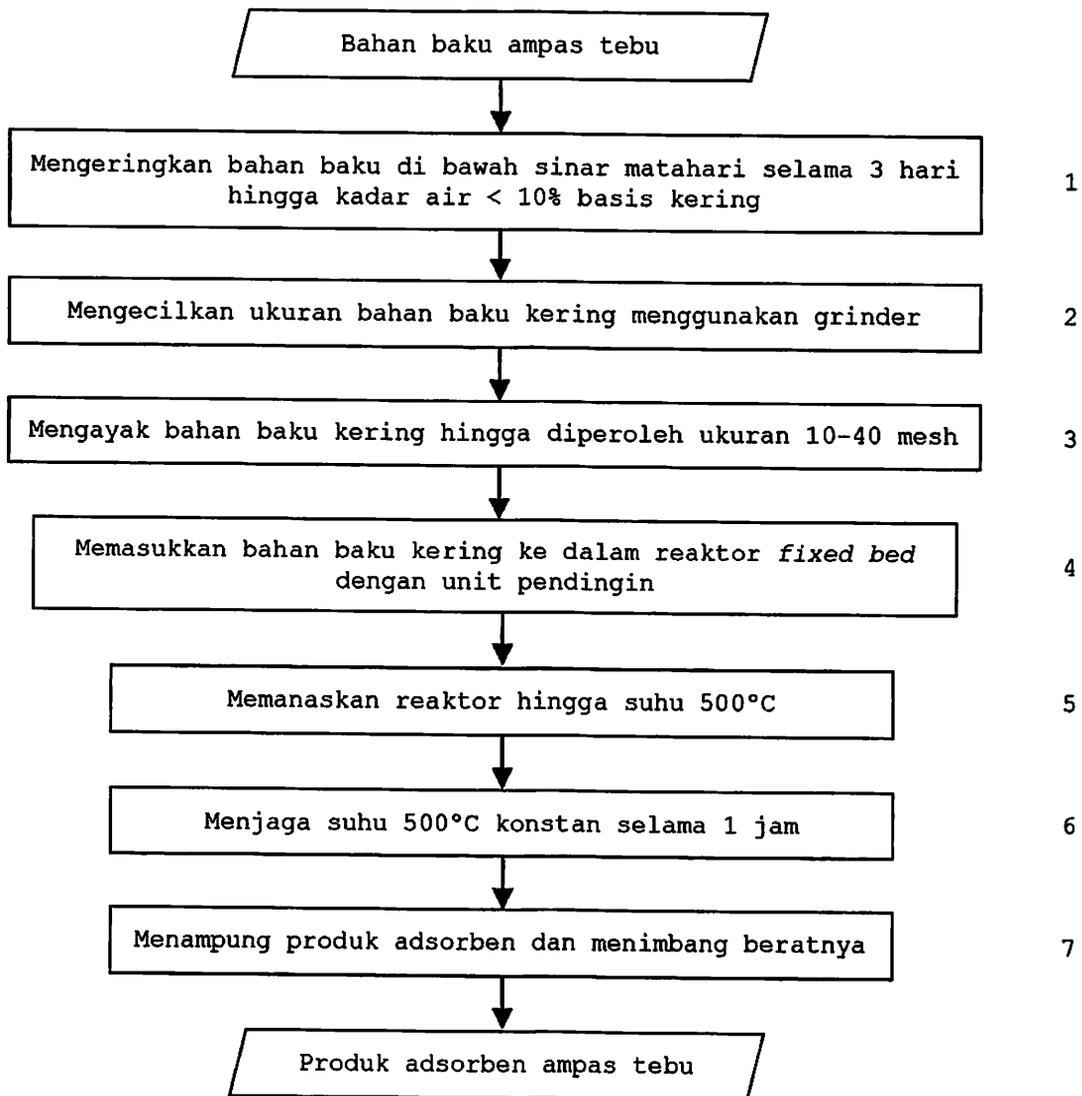
**PROSES PEMBUATAN ADSORBEN DARI AMPAS TEBU (*BAGASSE*) DENGAN  
TEKNOLOGI PIROLISIS**

5

Invensi ini berhubungan dengan proses pembuatan adsorben dari ampas tebu atau *bagasse* melalui proses pirolisis. Sebelum digunakan sebagai bahan baku pirolisis, ampas tebu dipreparasi dengan cara dijemur di bawah sinar matahari selama 3 hari hingga diperoleh kandungan air kurang dari 10% basis kering. Ampas tebu kering selanjutnya dihaluskan menggunakan grinder dan diayak pada ukuran 10-40 mesh. Pirolisis ampas tebu dilakukan dengan pemanasan reaktor *fixed-bed* yang dilengkapi unit pendingin pada suhu 500°C, kemudian suhu tersebut dijaga konstan selama 1 jam. Hasil pirolisis yang berupa padatan di akhir proses ditampung dan dikumpulkan. Produk padatan yang dihasilkan dari proses pirolisis berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai adsorben untuk berbagai aplikasi, misalnya untuk bahan baku katalis, penyerapan gas, dan pengolahan limbah cair.

20

A handwritten signature or mark located at the bottom right of the page.



GAMBAR 1.