



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 : SENTRA KI UNNES
Gedung Prof. Retno Sriningsih Satmoko Lantai 2
Kampus UNNES Sekaran, Gunungpati,
Semarang 50229

Untuk Invensi dengan Judul : METODE PIROLISIS CEPAT UNTUK PRODUKSI SOLAR
RAMAH LINGKUNGAN B100 DARI MINYAK JELANTAH
BERBASIS TEKNOLOGI GELOMBANG MIKRO

Inventor : Samsudin Anis, S.T., M.T., Ph.D.
Adhi Kusumastuti, S.T., M.T., Ph.D.
Ahmad Mustamil Khoiron, S.Pd., M.Pd

Tanggal Penerimaan : 22 Mei 2019

Nomor Paten : IDS000002734

Tanggal Pemberian : 19 Desember 2019

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

Dr. Freddy Harris, S.H., LL.M., ACCS.
NIP. 196611181994031001

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 : IDS000002734 Tanggal diberi : 19/12/2019 Jumlah Klaim : 5
 Nomor Permohonan : SID201904334 IPAS Filing Date : 22/05/2019
 Entitlement Date : 22/05/2019

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.

Biaya Tahunan Ke-	Periode Perlindungan	Batas Akhir Pembayaran	Biaya Dasar	Jml Klaim	Biaya Klaim	Total	Terlambat (Bulan)	Total Denda	Jumlah Pembayaran
1	22/05/2019-21/05/2020	18/06/2020	0	5	0	0	0	0	0
2	22/05/2020-21/05/2021	18/06/2020	0	5	0	0	0	0	0
3	22/05/2021-21/05/2022	23/04/2021	0	5	0	0	0	0	0
4	22/05/2022-21/05/2023	23/04/2022	0	5	0	0	0	0	0
5	22/05/2023-21/05/2024	23/04/2023	0	5	0	0	0	0	0
6	22/05/2024-21/05/2025	23/04/2024	1.650.000	5	250.000	1.900.000	0	0	1.900.000
7	22/05/2025-21/05/2026	23/04/2025	2.200.000	5	250.000	2.450.000	0	0	2.450.000
8	22/05/2026-21/05/2027	23/04/2026	2.750.000	5	250.000	3.000.000	0	0	3.000.000
9	22/05/2027-21/05/2028	23/04/2027	3.300.000	5	250.000	3.550.000	0	0	3.550.000
10	22/05/2028-21/05/2029	23/04/2028	3.850.000	5	250.000	4.100.000	0	0	4.100.000

Biaya yang harus dibayarkan untuk pertama kali hingga tanggal 22/01/2020 (tahun ke-1 s.d 2) adalah sebesar 0 ₺.

- 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) IDS000002734 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 19 Desember 2019

(51) Klasifikasi IPC⁸ : C10B 3/00, C10L 1/00, C11C 3/00

(21) No. Permohonan Paten : SID201904334

(22) Tanggal Penerimaan: 22 Mei 2019

(30) Data Prioritas :
(31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara

(43) Tanggal Pengumuman: 23 Agustus 2019

(56) Dokumen Perbandingan:
Lam, S.S., et al, "Recovery of diesel-like fuel from waste palm oil by pyrolysis using a microwave heated bed of activated carbon", *Energy*, Volume 115, Part 1, 15 November 2016, pp 791-799, S00201810921 (LPPM Universitas Lampung) 29 Maret 2019, P00201803715 (Universitas Gadjah Mada) 29 November 2019 (Pasal 5 ayat (3) UU 13/2016).
Shahadati, L., "Analisis Karakteristik Termal Reaktor Gelombang Mikro untuk Pyrolysis Berbahan Baku Minyak Jelantah", *Skripsi*, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, 2016, hanya dapat diakses sampul depan, him i-xiv, 1-28, 56-59, termasuk abstrak.
Anis, S., "Thermal characteristics analysis of microwaves reactor for pyrolysis of used cooking oil", *AIP Conference Proceedings* 118, 020003, 2017.

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
SENTRA KI UNNES
Gedung Prof. Retno Sriningsih Satmoko Lantai 2
Kampus UNNES Sekaran, Gunungpati,
Semarang 50229

(72) Nama Inventor :
Samsudin Anis, S.T., M.T., Ph.D., ID
Adhi Kusumastuti, S.T., M.T., Ph.D., ID
Ahmad Mustamil Khoiron, S.Pd., M.Pd. ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

Pemeriksa Paten : Virda Septa Fitri, S.T., MLS.

Jumlah Klaim : 5

Judul Invensi : METODE PIROLISIS CEPAT UNTUK PRODUKSI SOLAR RAMAH LINGKUNGAN B100 DARI MINYAK JELANTAH BERBASIS TEKNOLOGI GELOMBANG MIKRO

Abstrak :
Metode pirolisis cepat produksi solar ramah lingkungan B100 berbasis teknologi gelombang mikro menggunakan bahan baku jelantah memiliki proses dan tahapan yang terdiri dari persiapan bahan baku, perlakuan awal bahan baku, proses pirolisis cepat, serta uji karakterisasi bahan baku dan hasil dari setiap proses dan tahapan. Proses pirolisis cepat menggunakan karbon aktif, katalis, dan variasi temperatur (450-500°C) pada proses produksi sehingga menghasilkan produk bio-oil untuk selanjutnya proses distilasi pada temperatur 340°C dan menghasilkan karakteristik standar baku solar ramah lingkungan B100.



Deskripsi

**METODE PIROLISIS CEPAT UNTUK PRODUKSI SOLAR RAMAH
LINGKUNGAN B100 DARI MINYAK JELANTAH BERBASIS TEKNOLOGI
GEOMBANG MIKRO**

5

Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan metode proses produksi solar ramah lingkungan (*green diesel*) B100 berbahan baku minyak jelantah berbasis teknologi gelombang mikro. Metode produksi solar ramah lingkungan B100 menggunakan karbon aktif dan variasi temperatur (450-500°C) pada saat proses produksi sehingga dapat menghasilkan produk *bio-oil* kemudian dilakukan proses distilasi pada temperatur 340°C sehingga menghasilkan karakteristik standar baku solar ramah lingkungan B100.

Latar Belakang Invensi

Minyak goreng adalah bahan baku pangan yang tidak habis pakai atau menyisakan sisa setelah pemakaian, apalagi jika dipakai untuk memasak secara *deep frying* (menggoreng dalam minyak). Pemakaian kembali minyak goreng dalam memasak pun ada batasnya, sehingga tentunya sisa minyak goreng yang dihasilkan cukup banyak. Jika diestimasi limbah minyak goreng rata-rata adalah minimal 20% dari pemakaian, maka limbah minyak goreng nasional adalah sekitar 1,044 juta ton/tahun. Solusi untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan mengolah kembali limbah minyak goreng menjadi energi terbarukan yaitu *biodiesel*.

Teknologi yang selama ini digunakan dalam memproduksi *biodiesel* adalah transesterifikasi dan hidrogenasi, namun metode tersebut kurang maksimal karena komposisi *biodiesel* masih banyak mengandung oksigen. Sehingga dampak negatifnya adalah sifat korosif, senyawa kimiawi tidak stabil, dan mengakibatkan performa mesin tidak maksimal. Sehingga diperlukan teknologi yang mampu mendukung kebijakan tersebut. Proses pirolisis dapat diartikan sebagai proses pemecahan



senyawa kimia menjadi lebih sederhana melalui proses pemanasan tanpa atau sedikit oksigen menjadi energi dalam bentuk cair (*bio-oil*), padat (*char*), dan gas. Proses pirolisis dapat dilaksanakan secara konvensional maupun menggunakan gelombang mikro, yang memiliki keunggulan fraksi bahan bakar yang dihasilkan lebih banyak, proses lebih sederhana dan ekonomis, dan berpotensi untuk diimplementasikan dalam skala industri.

Berdasarkan data tersebut, urgensi invensi ini adalah menghadirkan metode pirolisis cepat dalam memproduksi solar ramah lingkungan berbasis teknologi gelombang mikro berbahan baku minyak jelantah yang memiliki potensi besar digunakan sebagai bahan baku solar ramah lingkungan, karena ketersediaan bahan baku yang mudah didapatkan dan harganya murah. Sehingga invensi ini dapat digunakan dalam memproduksi solar ramah lingkungan B100 dari minyak jelantah sebagai wujud mendukung kebijakan pemerintah untuk mengimplementasikan solar ramah lingkungan B100 spesifik pada transportasi, listrik, dan industri.

Kutipan permohonan paten sebelumnya

Chang Jyh Shyong, dkk dengan permohonan paten TW201715034 (A) yang diajukan pada 1 Mei 2017, mengklaim tentang pembuatan *biogasoline* dan *biodiesel* yang memiliki kandungan nilai asam rendah dari limbah minyak jelantah dengan metode pirolisis cepat. Prosesnya termasuk: (a) mengisi penampung dengan bahan baku minyak jelantah, (b) menggunakan tubular evaporator yang menjaga temperatur pada 380-500°C untuk menguapkan minyak jelantah, (c) menggunakan reaktor berisi katalis basa padat, reaktor dijaga temperaturnya pada 400-600°C, (d) menggunakan pompa untuk memindahkan minyak jelantah kedalam evaporator, dimana minyak jelantah menguap menjadi fase gas melewati *catalyst bed* untuk menjaga waktu tinggal gas (*gas residence time*) pada 5-20 detik, dan (e) menggunakan kondensor untuk mengkondensasi uap

pirolitik menjadi *biogasoline* dan *biodiesel* dengan nilai asam rendah di bawah 0,5 mg KOH/g.

Zhu Yunhong, dkk dengan permohonan paten CN105567436 (A) yang diajukan pada 11 Mei 2016, mengklaim metode untuk pembuatan *biodiesel* melalui proses katalisasi nilai asam tinggi dan metode deteksi minyak jelantah. Langkah pembuatan *biodiesel* berbahan baku minyak jelantah meliputi: (1) melakukan treatment hidrasi *degumming* pada minyak jelantah, (2) selanjutnya de-hidrasi vakum dilakukan, (3) setelah melewati proses tersebut kemudian dilakukan proses esterifikasi dan transesterifikasi, (4) proses sebelumnya menghasilkan *crude biodiesel* kemudian dilakukan pemurnian menggunakan distilasi sehingga menghasilkan *biodiesel*.

Hu Xiangou, dkk dengan permohonan paten CN105733804 (A) yang diajukan pada 06 Juli 2016, mengklaim tentang metode *decoloration* dalam proses menyiapkan produksi *biodiesel* dari minyak jelantah. Metode *Decoloration* memiliki tahapan sebagai berikut: melakukan pembentukan *compound decoloration* menggunakan hidrogen peroksida, kaolin dan karbon aktif, kemudian melakukan proses esterifikasi awal dan ester *exchange* pada minyak jelantah yang sudah dilakukan *decoloration* sehingga menghasilkan *biodiesel* berwarna kuning transparan. Warna produk selanjutnya dioptimalkan dan ditingkatkan dengan menjaga indeks fisikokimia tetap stabil, dan reliabel. Invensi yang dibuat memiliki nilai kesederhanaan proses/metode, reliabel, dan biaya produksi yang rendah.

Wu Chuanfu, dkk dengan permohonan paten CN107488519 (A) yang diajukan pada 19 Desember 2017, mengklaim metode pembuatan *biodiesel* melalui katalisasi minyak goreng menggunakan karbon magnetik yang mendukung asam basa. Metode ini memiliki karakteristik magnet yang dapat digunakan pada kondisi asam (H_2SO_4) dan basa (KOH). Tahapan proses dalam metode ini meliputi: pemurnian bahan baku dan memasukkan



kedalam reaktor esterifikasi dengan katalis asam, kemudian dilakukan proses penguapan menggunakan metanol pada temperatur optimal. Kemudian dilakukan pemisahan untuk mendapatkan biodiesel. Dibandingkan dengan teknologi konvensional, metode ini diklaim memiliki keunggulan menghasilkan volume cairan sisa yang rendah, kemudahan dalam mengolah katalis dan rendah biaya produksi.

Rethore James M, dkk dengan permohonan paten US2014318631 yang diajukan pada 30 Oktober 2014, mengklaim sebuah metode dan sistem konversi minyak jelantah menjadi biodiesel yang dilakukan dengan cara menyimpan minyak jelantah pada reaktor, dimana reaktor tersebut dikonfigurasi untuk mengubah minyak jelantah menjadi bahan bakar biodiesel dalam kondisi reaksi yang efektif. Saat kondisi reaksi di bawah kondisi efektif maka alkohol dan katalis transesterifikasi akan dimasukkan ke dalam reaktor. Kemudian diproses untuk menghasilkan biodiesel.

Ringkasan Invensi

Invensi yang diusulkan ini berhubungan dengan proses produksi solar ramah lingkungan B100 berbahan baku minyak jelantah berbasis teknologi gelombang mikro yang memiliki karakteristik standar baku solar ramah lingkungan. Teknologi gelombang mikro sebagai alat produksi memiliki komponen seperti: reaktor (1), pengatur temperature gelombang mikro (2), pengatur waktu gelombang mikro (3), flow meter (4), pengatur temperatur (5), pengatur waktu (6), pengukur temperatur (*thermocouple*) (7), kondensor (8), kolektor cairan (9), pipa nitrogen (10), pengukur tekanan (*pressure gauge*) (11), katup pengaman (*safety valve*) (12), penahan kabel (13), meja (14), roda (15), kontrol layer sentuh (16). Sedangkan proses dan tahapan invensi terdiri dari penyiapan bahan baku, perlakuan awal (*pre-treatment*) bahan baku, proses pirolisis cepat, distilasi dan uji karakterisasi bahan baku dan hasil dari setiap proses dan tahapan.

Uraian Singkat Gambar

Untuk memudahkan pemahaman mengenai inti invensi ini, selanjutnya akan diuraikan perwujudan invensi melalui gambar-gambar terlampir.

Gambar 1, adalah gambar 3D tampak kiri atas dari teknologi gelombang mikro sesuai dengan invensi.

Gambar 2, adalah bagan alir metode pirolisis cepat produksi solar ramah lingkungan B100 berbasis teknologi gelombang mikro dari minyak jelantah sesuai dengan invensi.

Uraian Lengkap Invensi

Proses Tahapan pada metode ini dimulai dengan menyiapkan bahan baku minyak jelantah kemudian diambil sampel untuk dilakukan uji karakterisasi dengan tujuan untuk mengetahui kandungan dan komposisi bahan baku serta kualitas bahan baku yang digunakan. Minyak jelantah kemudian dilakukan perlakuan awal dengan volume 500 ml hingga mencapai suhu sekitar 100°C dengan pengaturan daya oven gelombang mikro pada 900 watt melalui kontrol pengatur temperatur gelombang mikro (2) selama 10-15 menit. Proses perlakuan awal juga dilakukan pada karbon aktif yang akan digunakan untuk menghilangkan kandungan air di dalamnya.

Proses perlakuan awal karbon aktif dilakukan pada suhu 500°C , adapun proses perlakuan awal dilakukan dengan memasukkan 150 g karbon aktif ke dalam reaktor (1) dan menutup reaktor dengan penutup kemudian memasukkannya ke dalam oven gelombang mikro. Kemudian menghubungkan tutup reaktor dengan saluran pipa gas nitrogen (17), mengatur kontrol pengatur temperatur gelombang mikro (2) pada suhu $\pm 500^{\circ}\text{C}$, menghidupkan oven gelombang mikro dan mengaturnya pada daya 900 W.

Proses pemanasan mencapai 500°C dibutuhkan waktu kurang lebih 5 menit, kemudian karbon aktif dibiarkan selama 15 menit dan mematikan microwave dan mengeluarkan reaktor menggunakan sarung tangan ketika suhu dalam reaktor menunjukkan suhu 40°C , kemudian mengeluarkan karbon aktif ke dalam ruang terbuka supaya kandungan uap yang tersisa hilang.

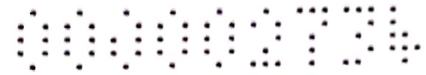
Setelah tahap perlakuan awal pada bahan baku dan karbon aktif selesai, dilanjut dengan pengujian karakteristik. Prosedur proses pengujian sampel dengan menimbang 100 g karbon aktif dan memasukkannya ke dalam reaktor dan memasukkan reaktor ke dalam oven gelombang mikro dan memasang sambungan keluar menuju kondensor (8), selanjutnya melapisi pengukur temperatur (7) dengan solatip dan meletakkan masing-masing pengukur temperatur pada reaktor dan oven gelombang mikro dan Memasang saluran pipa gas nitrogen (10) dan kondenser pada pipa besi.

Kemudian Memasang selang pendingin kondenser dan menghubungkan selang antara kondenser dan kolektor cairan (9), memasukkan air pada penampung air dan memasang selang bening pada pompa pendingin, mengatur pengatur temperature pada suhu 500°C, dan menghidupkan oven gelombang mikro pada daya 900 W, serta menghidupkan pompa pendingin dan kipas pendingin.

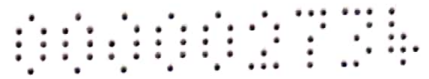
Setelah suhu mencapai 500°C, minyak jelantah dimasukkan ke dalam reaktor dengan debit 2 ml/menit dan mengalirkan gas nitrogen ke dalam reaktor dengan debit 0,1 nitrogen liter/menit, menghentikan aliran debit minyak jelantah setelah 20 menit proses pemasukan bahan baku, dan menunggu hingga tidak ada uap yang keluar, waktu penyelesaian (*settling time*) proses pirolisis cepat berlangsung selama 60 - 90 menit, setelah itu hentikan aliran nitrogen serta mematikan oven gelombang mikro, mematikan pompa pendingin dan mengeluarkan reaktor menggunakan sarung tangan ketika suhu di dalam reaktor 50°C, dan mematikan kipas pendingin, dan pengatur temperature.

Kemudian melepas kolektor cairan (9) dan mengukur volume bio-oil dan air yang didapat menggunakan gelas ukur. Selanjutnya proses distilasi dilakukan pada temperatur 340°C untuk menghilangkan residu dan kandungan air yang terkandung sehingga hanya menyisakan solar ramah lingkungan. Hasil ini selanjutnya diuji karakteristiknya untuk mengetahui spesifikasi hasil untuk kemudian dibandingkan dengan standar solar ramah lingkungan B100 yang ada. Pengujian karakteristik yang dihasilkan menyatakan metode ini menghasilkan solar

ramah lingkungan B100 dengan nilai fraksi atom karbon sebesar 65,55 pada 400°C, 68,57 pada 450°C, dan 59,82 pada 500°C.

**Klaim**

1. Metode produksi solar ramah lingkungan B100 berbahan baku minyak jelantah melalui proses pirolisis cepat menggunakan teknologi gelombang mikro yang memiliki tahapan sebagai berikut:
 - a. memberikan perlakuan awal pada bahan baku minyak jelantah berupa pemanasan untuk mendapatkan minyak jelantah yang siap untuk diolah;
 - b. menyiapkan karbon aktif dan menerapkan perlakuan awal pada karbon aktif berupa pemanasan untuk menghilangkan kadar air dan zat pengotor yang terkandung di dalamnya;
 - c. mencampur minyak jelantah pada tahap a dan karbon aktif pada tahap b ke dalam reaktor pirolisis kemudian dimasukkan ke dalam oven gelombang mikro untuk proses pirolisis cepat dengan memperhatikan temperatur, debit minyak jelantah, dan debit nitrogen sehingga menghasilkan *bio-oil*; dan
 - d. melakukan proses pemurnian berupa distilasi *bio-oil* untuk menghasilkan solar ramah lingkungan.
2. Metode menurut klaim 1, dimana proses perlakuan awal pada minyak jelantah pada tahap a berupa pemanasan yang dilakukan pada temperatur sekitar 100°C.
3. Metode menurut klaim 1, dimana proses perlakuan awal pada karbon aktif pada tahap b berupa pemanasan yang dilakukan pada temperatur ±500°C.
4. Metode menurut klaim 1, dimana proses pirolisis cepat minyak jelantah dan karbon aktif dilakukan pada temperatur 450-500°C dengan mengalirkan nitrogen sebagai pembawa uap dan memastikan kondisi tidak ada oksigen dalam reaktor.
5. Metode menurut klaim 1, dimana proses distilasi *bio-oil* hasil pirolisis cepat minyak jelantah menggunakan teknologi gelombang mikro dilakukan pada temperatur 340°C sehingga menghasilkan solar ramah lingkungan B100.

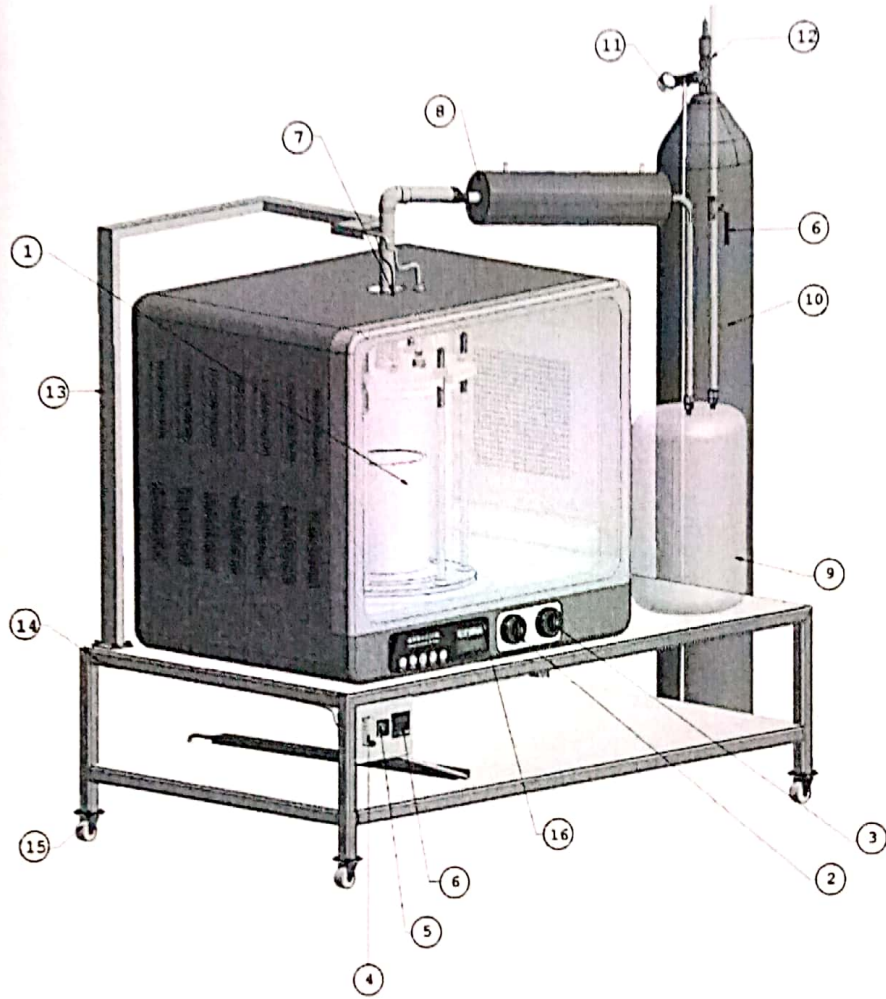


Abstrak

**METODE PIROLISIS CEPAT UNTUK PRODUKSI SOLAR RAMAH
LINGKUNGAN B100 DARI MINYAK JELANTAH BERBASIS TEKNOLOGI
GEOMBANG MIKRO**

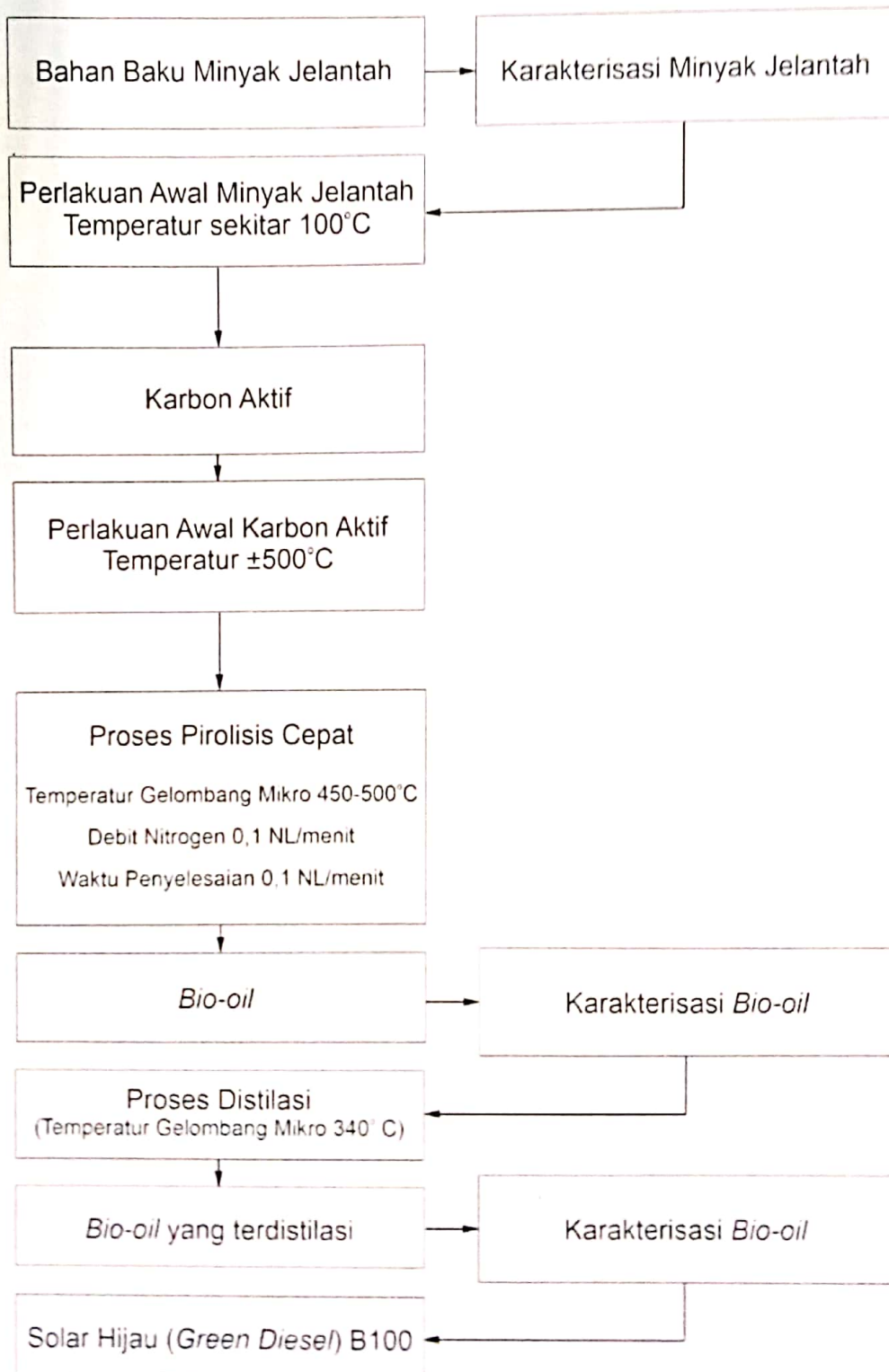
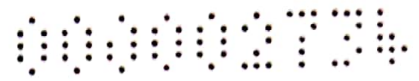
5

Invensi metode pirolisis cepat produksi solar ramah lingkungan B100 berbasis teknologi gelombang mikro menggunakan bahan baku minyak jelantah memiliki proses dan tahapan yang terdiri dari penyiapan bahan baku, perlakuan awal bahan baku, proses pirolisis cepat, distilasi, serta uji karakterisasi bahan baku dan hasil dari setiap proses dan tahapan. Proses pirolisis cepat menggunakan karbon aktif sebagai katalis, dan variasi temperatur (450-500°C) pada proses produksi sehingga menghasilkan produk *bio-oil* untuk selanjutnya dilakukan proses distilasi pada temperatur 340°C dan menghasilkan karakteristik standar baku solar ramah lingkungan B100.

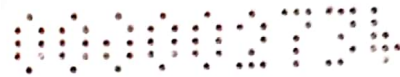


Gambar 1

[Handwritten signature]



Gambar 2



(12) PATEN INDONESIA

(11) IDS000002734 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 19 Desember 2019

(51) Klasifikasi IPC⁸ : C10B 3/00, C10L 1/00, C11C 3/00

(21) No. Permohonan Paten : SID201904334

(22) Tanggal Penerimaan: 22 Mei 2019

(30) Data Prioritas :

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

(43) Tanggal Pengumuman: 23 Agustus 2019

(56) Dokumen Perbandingan:

Lam, S S., et al. "Recovery of diesel-like fuel from waste palm oil by pyrolysis using a microwave heated bed of activated carbon", *Energy*, Volume 115, Part 1, 15 November 2016, pp 791-799, S00201810921 (LPPM Universitas Lampung) 29 Maret 2019, P00201803715 (Universitas Gadjah Mada) 29 November 2019 (Pasal 5 ayat (3) UU 13/2016),
Shahadati, L., "Analisis Karakteristik Termal Reaktor Gelombang Mikro untuk Pyrolysis Berbahan Baku Minyak Jelantah", *Skripsi*, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, 2016, hanya dapat diakses sampul depan, hlm i-xiv, 1-28, 56-59, termasuk abstrak.
Anis, S., "Thermal characteristics analysis of microwaves reactor for pyrolysis of used cooking oil", *AIP Conference Proceedings* 1818, 020003, 2017.

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
SENTRA KI UNNES
Gedung Prof. Retno Sriningsih Satmoko Lantai 2
Kampus UNNES Sekaran, Gunungpati,
Semarang 50229

(72) Nama Inventor :
Samsudin Anis, S.T., M.T., Ph.D., ID
Adhi Kusumastuti, S.T., M.T., Ph.D., ID
Ahmad Mustamil Khoiron, S.Pd., M.Pd, ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

Pemeriksa Paten : Virda Septa Fitri, S.T., MLS.

Jumlah Klaim : 5

(54) Judul Invensi : METODE PIROLISIS CEPAT UNTUK PRODUKSI SOLAR RAMAH LINGKUNGAN B100 DARI MINYAK JELANTAH BERBASIS TEKNOLOGI GELOMBANG MIKRO

(57) Abstrak :

Invensi metode pirolisis cepat produksi solar ramah lingkungan B100 berbasis teknologi gelombang mikro menggunakan bahan baku minyak jelantah memiliki proses dan tahapan yang terdiri dari penyiapan bahan baku, perlakuan awal bahan baku, proses pirolisis cepat, distilasi, serta uji karakterisasi bahan baku dan hasil dari setiap proses dan tahapan. Proses pirolisis cepat menggunakan karbon aktif sebagai katalis, dan variasi temperatur (450-500°C) pada proses produksi sehingga menghasilkan produk *bio-oil* untuk selanjutnya dilakukan proses distilasi pada temperatur 340°C dan menghasilkan karakteristik standar baku solar ramah lingkungan B100.



(12) PATEN INDONESIA

(11) IDS00002734 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 19 Desember 2019

(51) Klasifikasi IPC⁸ : C10B 3/00, C10L 1/00, C11C 3/00

(21) No. Permohonan Paten : SID201904334

(22) Tanggal Penerimaan: 22 Mei 2019

(30) Data Prioritas :
(31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara

(43) Tanggal Pengumuman: 23 Agustus 2019

(56) Dokumen Pembanding:
Lam, S.S., et al, "Recovery of diesel-like fuel from waste palm oil by pyrolysis using a microwave heated bed of activated carbon", *Energy*, Volume 115, Part 1, 15 November 2016, pp 791-799, S00201810921 (LPPM Universitas Lampung) 29 Maret 2019, P00201803715 (Universitas Gadjah Mada) 29 November 2019 (Pasal 5 ayat (3) UU 13/2016),
Shahadati, L., "Analisis Karakteristik Termal Reaktor Gelombang Mikro untuk *Pyrolysis* Berbahan Baku Minyak Jelantah", *Skripsi*, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, 2016, hanya dapat diakses sampul depan, hlm i-xiv, 1-28, 56-59, termasuk abstrak.
Anis, S., "Thermal characteristics analysis of microwaves reactor for pyrolysis of used cooking oil", *AIP Conference Proceedings* 1818, 020003, 2017.

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
SENTRA KI UNNES
Gedung Prof. Retno Sriningsih Satmoko Lantai 2
Kampus UNNES Sekaran, Gunungpati,
Semarang 50229

(72) Nama Inventor :
Samsudin Anis, S.T., M.T., Ph.D., ID
Adhi Kusumastuti, S.T., M.T., Ph.D., ID
Ahmad Mustamil Khoiron, S.Pd., M.Pd, ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

Pemeriksa Paten : Virda Septa Fitri, S.T., MLS.

Jumlah Klaim : 5

(54) Judul Invensi : METODE PIROLISIS CEPAT UNTUK PRODUKSI SOLAR RAMAH LINGKUNGAN B100 DARI MINYAK JELANTAH BERBASIS TEKNOLOGI GELOMBANG MIKRO

(57) Abstrak :
Invensi metode pirolisis cepat produksi solar ramah lingkungan B100 berbasis teknologi gelombang mikro menggunakan bahan baku minyak jelantah memiliki proses dan tahapan yang terdiri dari penyiapan bahan baku, perlakuan awal bahan baku, proses pirolisis cepat, distilasi, serta uji karakterisasi bahan baku dan hasil dari setiap proses dan tahapan. Proses pirolisis cepat menggunakan karbon aktif sebagai katalis, dan variasi temperatur (450-500°C) pada proses produksi sehingga menghasilkan produk *bio-oil* untuk selanjutnya dilakukan proses distilasi pada temperatur 340°C dan menghasilkan karakteristik standar baku solar ramah lingkungan B100.