



**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,
Kampus UNNES Sekaran, Gunungpati

Untuk Inovasi dengan Judul : ALAT PENGOLAH BIODIESEL MULTI KAPASITAS

Inventor : Dr. Dwi Widjanarko, S.Pd., ST., MT.
Dr. Ratna Dewi Kusumaningtyas, ST., MT.
Ahmad Roziqin, S.Pd., M.Pd
Fida Nur Rahmat Kurniawan, S.Pd.
Ahmad Afwan Fathoni, S.Pd.

Tanggal Penerimaan : 20 Januari 2021

Nomor Paten : IDS000004552

Tanggal Pemberian : 10 Januari 2022

Pelindungan Paten Sederhana untuk inovasi 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 inovasi 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

(12) PATEN INDONESIA

(11) IDS000004552 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 10 Januari 2022

(1) Klasifikasi IPC⁸ : B 01J 3/00, C 10G 3/00

(2) No. Permohonan Paten : S00202100468

Tanggal Penerimaan: 20 Januari 2021

Data Prioritas :

Tanggal Pengumuman: 24 Mei 2021

Dokumen Pemandang:

US6979426B2

CA2720815C

EP103031215B

WO2009093844A2

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
SENTRA KI UNNES

Gedung Prof. Retno Sriningsih Satmoko,
Kampus UNNES Sekaran, Gunungpati

(72) Nama Inventor :

Dr. Dwi Widjanarko, S.Pd., ST., MT., ID

Dr. Ratna Dewi Kusumaningtyas, ST., MT., ID

Ahmad Roziqin, S.Pd., M.Pd, ID

Fida Nur Rahmat Kurniawan, S.Pd., ID

Ahmad Afwan Fathoni, S.Pd., ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

Pemeriksa Paten : Dwi Waskita Trisna Utama, ST

Jumlah Klaim : 1

Judul Invensi : ALAT PENGOLAH BIODIESEL MULTI KAPASITAS

Abstrak :

Suatu alat untuk membuat atau memproses biodiesel dari bahan baku minyak nabati atau hewani yang memiliki mutli kapasitas yaitu dan 20 liter dengan kapasitas maksimum 26 liter per jam. Alat invensi ini dapat mengakomodasi pembuatan biodiesel skala laboratorium untuk keperluan penelitian atau pembelajaran di laboratorium dan untuk produksi masal dengan kapasitas 26 liter per jam 12 liter perhari dengan jam operasi 12 jam. Alat pengolah biodiesel ini terdiri dari suatu reaktor metokside, reaktor transesterifikasi kapasitas 1, 5, dan 20 liter yang terhubung secara seri yang dilengkapi pengaduk dan pemanas, tangki pemisah biodiesel, tangki pengumpul bahan baku, pompa dan jaringan pipa penyalur bercabang tiga ke tiap reaktor.



Deskripsi**ALAT PENGOLAH BIODIESEL MULTI KAPASITAS****5 Bidang Teknik Invensi**

Invensi ini berhubungan dengan suatu alat untuk mengolah biodiesel dengan multi kapasitas, lebih khusus lagi, invensi ini dapat digunakan untuk mengolah biodiesel dengan reaktor yang memiliki berbagai kapasitas untuk proses transesterifikasi atau pengolahan biodiesel yang disusun secara seri.

Latar Belakang Invensi

Pengembangan biodiesel merupakan bagian dari kebijakan diversifikasi sumber energi di Indonesia. Biodiesel dapat dibuat dari minyak tumbuhan dan hewan yang persediaannya banyak di Indonesia melalui proses transesterifikasi, dengan mereaksikan minyak nabati atau lemak hewani dengan alkohol seperti methanol. Ester ditransformasikan menjadi yang lain melalui pertukaran alkoksi bagian dengan tahap konversi dari trigliserida atau minyak nabati menjadi alkyl ester, melalui reaksi dengan alkohol, dan menghasilkan produk samping yaitu gliserol.

Proses transesterifikasi umumnya menggunakan metode pemanasan dan pengadukan secara mekanik di dalam suatu tempat khusus tertutup untuk mencegah alkohol menguap. Beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas produk biodiesel dari suatu proses transesterifikasi di antaranya adalah temperatur reaksi, lamanya (waktu) reaksi, pengadukan selama proses, perbandingan molar antara minyak dan alkohol, jumlah katalis, dan lain-lain.

Pembuatan biodiesel saat ini banyak dilakukan oleh Lembaga-lembaga riset pada skala laboratorium maupun skala produksi meskipun kapasitasnya masih terbatas. Untuk skala

laboratoium, umumnya dilakukan oleh peneliti-peneliti atau mahasiswa dengan menggunakan tabung-tabung reaksi dan apparatus lainnya. Namun, penelitian-penelitian tersebut masih sebatas produksi skala kecil, belum dapat untuk skala
5 produksi.

Untuk menghasilkan biodiesel pada skala produksi, maka diperlukan unit pengolah biodiesel dengan kapasitas yang lebih besar. Dengan menggunakan unit pengolah biodiesel skala produksi, biodiesel yang dihasilkan jauh lebih banyak sehingga
10 peluang ujicoba penggunaan biodiesel pada kendaraan akan semakin besar pula. Oleh karena itu, diperlukan suatu alat pengolah biodiesel yang dapat digunakan oleh peneliti atau mahasiswa sebagai unit pengolah biodiesel berskala laboratorium, namun dapat juga digunakan sebagai unit pengolah
15 biodiesel berskala produksi. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, maka alat pengolah biodiesel multi kapasitas menjadi salah satu alat yang dapat digunakan untuk membuat biodiesel skala laboratorium maupun skala produksi.

Alat pengolah biodiesel ini merupakan alat yang dapat
20 digunakan untuk membuat larutan metoksid (campuran antara alkohol dan katalis), mereaksikan larutan metoksid dengan minyak yang akan dijadikan biodiesel (minyak nabati maupun hewani) dalam tangki reaktor yang dilengkapi pengaduk dan pemanas, dan memisahkan antara biodiesel dengan gliserin
25 sebagai produk samping pengolahan biodiesel ini. Dengan alat pengolah biodiesel multi kapasitas ini, yang terdiri dari tangki reaktor metoksid, tangki reaktor pengolah biodiesel berkapasitas 1 liter, 5 liter, 20 liter, dan tangki pemisah berkapasitas 75 liter, pembuatan biodiesel pada skala kecil
30 maupun besar dapat dilakukan.

Invensi unit pengolah biodiesel sudah banyak dilakukan dan diaplikasikan untuk pengolahan biodiesel. Berdasarkan penelusuran pada website <https://patents.google.com> telah banyak invensi yang dilakukan dalam hal pembuatan biodiesel

dan alat pengolah biodiesel, diantaranya adalah paten dengan nomor publikasi US6979426B2 (*biodiesel production unit*), CA2720815C (*System and process for producing biodiesel*), CN103031215B (*Continuous production device and method of*
 5 *biodiesel*), WO2009093844A2 (*Biodiesel production system, and a control method*), US20100197943A1 (*Biodiesel production unit and biodiesel compositions*), CN201292350Y (*Novel biodiesel production apparatus*), WO2010085864A1 (*Self-sustainable mobile biodiesel production plant and method*), US20100095581A1
 10 (*Biodiesel production unit*), IDP000048317 (metode untuk membuat biodiesel), IDP000038527 (sistem dan aparatus pembuatan biodiesel), IDP000038978 (reaktor superkritis tipe batch untuk produksi biodiesel).

Berdasarkan hasil penelusuran tersebut, alat pengolah
 15 biodiesel yang dibuat memiliki satu kapasitas saja, untuk skala laboratorium atau skala produksi. Untuk pembelajaran/penelitian laboratorium, diperlukan alat pengolah biodiesel berkapasitas kecil yang dapat digunakan oleh mahasiswa atau peneliti untuk menghasilkan biodiesel yang
 20 selanjutnya akan diuji karakteristiknya di laboratoium. Untuk keperluan produksi, maka alat pengolah biodiesel skala laboratorium tidak dapat digunakan karena kapasitas produksinya yang kecil, sehingga diperlukan alat yang lebih besar untuk kapasitas produksi yang lebih besar. Oleh karena
 25 itu pada invensi ini dilakukan pengembangan alat pengolah biodiesel dengan multi kapasitas yang dapat digunakan di laboratorium dengan kapasitas produksi yang kecil sampai kapasitas produksi yang cukup besar.

30 **Uraian Singkat Invensi**

Invensi ini berhubungan dengan suatu alat untuk mengolah biodiesel dengan multi kapasitas, lebih khusus lagi, invensi ini dapat digunakan untuk mengolah biodiesel dengan reaktor yang memiliki berbagai kapasitas untuk proses

transesterifikasi atau pengolahan biodiesel yang disusun secara seri.

Tujuan dari invensi ini adalah menyediakan alat produksi biodiesel skala laboratorium maupun untuk produksi biodiesel yang dapat digunakan untuk pembelajaran praktik atau penelitian laboratorium dan juga produksi skala besar, yang terdiri dari reaktor metoksid sebagai pencampur alkohol dan katalis yang terhubung bercabang ke reaktor B dan C; reaktor transesterifikasi A (1), B (2), dan C (12) yang memiliki multi kapasitas yang tersusun secara seri sebagai tempat proses transesterifikasi atau pengolahan biodiesel; tangki pemisah (18) sebagai tempat penampung hasil proses dari reaktor A, B, dan C, dan juga sebagai tempat pemisah antara biodiesel dengan gliserol; tangki penampung bahan baku (25) yang dilengkapi dengan pompa (26) dengan saluran output tiga cabang ke reaktor A, B, dan C yang dapat diatur melalui kran (27, 28, dan 29).

Lebih lanjut alat yang digunakan mengolah biodiesel multikapasitas dari invensi ini memiliki reaktor metoksid berkapasitas dengan kisaran 0,5 sampai 1 liter.

Selanjutnya alat yang digunakan mengolah biodiesel multi kapasitas dimana reaktor transesterifikasi A (1), B (2), dan C (12) yang memiliki multi kapasitas yaitu

A: dengan ukuran 0,5-1 L

B: dengan ukuran 2-5 L

25 C: dengan ukuran 6-20 L.

Uraian Singkat Gambar

Detail dari invensi ini dapat dilihat pada gambar-gambar yang terlampir:

30 Gambar 1, adalah tampak samping alat pengolah biodiesel multikapasitas yang juga menggambarkan komponen yang ada di dalam reaktor A, B, dan C;

Gambar 2, adalah tampak depan alat pengolah biodiesel multikapasitas yang digunakan pada invensi ini;

Uraian Lengkap Invensi

Dalam invensi ini dijelaskan beberapa komponen yang merupakan penyusun dari alat sesuai dengan invensi ini, yakni:

5 Reaktor metaksoid

Ukuran reaktor metoksoid yang dapat disediakan oleh alat dari invensi ini adalah dari 0,5-20 L, namun dalam contoh perwujudan invensi ini digunakan 5 L.

Reaktor transesterifikasi

10 Ukuran reaktor transesterifikasi yang dapat disediakan oleh alat dari invensi ini adalah dari 0,5-1 L, 2-5 L, dan 6-20 L, dengan total kapasitas maksimum 26 L.

Tangki pemisah biodiesel

15 Ukuran tangki pemisah biodiesel yang dapat disediakan oleh alat dari invensi ini adalah dari 10-75 L.

tangki penampung bahan baku

Ukuran tangki penampung bahan baku yang dapat disediakan oleh alat dari invensi ini adalah dari 10-75 L.

20 Invensi ini adalah menyediakan alat produksi biodiesel skala laboratorium maupun untuk produksi biodiesel yang dapat digunakan untuk praktik atau penelitian laboratorium dan juga produksi skala besar, dengan beberapa komponen utama (lihat gambar 1) yaitu reaktor A kapasitas 1 liter (1) yang terletak di atas reaktor B kapasitas 5 liter (2). Motor listrik kecil (3) terpasang pada tutup reaktor A berfungsi untuk memutar bilah pengaduk (4). Pemanas (5) untuk memanaskan reaktan dan kran (6) untuk memasukkan bahan baku ke dalam reaktor, terpasang pada tutup reaktor A. Reaktor A (1) dan reaktor B (2) terhubung melalui pipa penyalur (7) yang dilengkapi kran (8) untuk menyalurkan reaktan dari tangka A ke reaktor B. Reaktor B memiliki motor pengaduk (9) untuk menggerakkan bilah mengaduk (10) pada reaktor B dan pemanas (11) untuk memanaskan reaktan yang ada di dalam reaktor B. Reaktor B terhubung dengan reaktor C (12) yang berkapasitas 20 liter melalui pipa

penyalur (13) yang juga dilengkapi kran (14). Reaktor C juga memiliki motor Pengaduk (15) dan pemanas (16) yang masing-masing berfungsi untuk memutar bilah pengaduk (17) dan memanaskan reaktan pada reaktor C. Reaktor C terhubung dengan tangki pemisah (18) berkapasitas 75 liter melalui pipa penyalur (19) dan kran (20). Pada bagian bawah tangki pemisah terdapat kran (21) untuk mengeluarkan gliserol dan biodiesel. Komponen lain pada alat ini (lihat gambar 2) adalah tangki reaktor metoksid (22) yang juga dilengkapi motor pengaduk (23) dan bilah pengaduk (24), tangki penampung bahan baku (25) untuk menampung bahan baku pembuatan biodiesel yang dilengkapi dengan pompa (26) yang dapat menyalurkan bahan baku ke reaktor A, B, dan C masing-masing melalui kran (27, 28, 29). Semua komponen alat pengolah biodiesel ini terpasang rangka (30) yang memiliki roda (31).

Mengacu pada gambar 2, ditunjukkan Suatu alat yang digunakan untuk mengolah biodiesel dengan multikapasitas meliputi: suatuudukan alat pengolah biodiesel (30) sebagai tempat untuk meletakkan seluruh komponen tangki reaktor dan komponen lainnya; tangki reaktor A (1) berkapasitar 1 liter merupakan komponen untuk mereaksikan minyak nabati atau hewani dengan metosid dengan pengadukan dan pemanasan; bilah pengaduk (4) merupakan komponen untuk membantu pencampuran reaktan melalui putaran motor listrik; motor listrik (3) merupakan komponen yang menghasilkan putaran untuk menggerakkan bilah pengaduk selama proses reaksi dengan suhu sekitar 60°C yang diperoleh dari pemanas; pemanas (5) merupakan komponen untuk memanaskan reaktan selama proses transesterifikasi berlangsung; kran (6) merupakan komponen untuk memasukan bahan baku ke dalam reaktor A (1) dan hasil pada reaktor A dapat disalurkan ke reaktor B (2) melalui pipa penyalur (7). Pipa penyalur (7) merupakan komponen untuk mengalirkan reaktan dari reaktor A (1) ke reaktor B (2) melalui kran penyalur reaktan; kran penyalur reaktan (8) merupakan komponen untuk membuka dan

menutup saluran yang menghubungkan reaktor A dan B; motor pengaduk (9) merupakan komponen untuk menggerakkan bilah pengaduk pada reaktor B; reaktor B (2) merupakan komponen tempat terjadinya reaksi transesterifikasi dengan kapasitas 5 liter yang lebih besar dari reaktor A; bilah pengaduk (10) merupakan komponen untuk mempercepat penacampuran reaktan di dalam reaktor B yang juga sambil dipanaskan; pemanas (11) merupakan alat yang digunakan untuk menaikkan temperature reaktan pada reaktor B; reaktor B terhubung dengan reaktor C; reaktor C (12) merupakan tangki untuk mereaksikan reaktan yang berkapasitas 20 liter; reaktor B dan C terhubung melalui pipa penyalur; pipa penyalur (13) merupakan saluran untuk memindahkan reaktan dari reaktor B ke reaktor C melalui sebuah kran; kran (14) merupakan alat untuk membuka dan menutup saluran antara reaktor B dan C; motor pengaduk (15) merupakan komponen untuk memutar bilah pengaduk yang berada pada reaktor C; bilah pengaduk (17) merupakan komponen untuk mempercepat pencampuran reaktan di dalam reaktor C; tangki pemisah (18) merupakan tempat untuk memisahkan antara produk biodiesel dengan gliserol secara gravitasi dengan kapasitas 75 liter; pipa penyalur (19) merupakan saluran untuk mengalirkan reaktan dari reaktor C ke tangki pemisah melalui kran; kran (20) merupakan alat untuk membuka dan menutup saluran dari reaktor C ke tangki pemisah; hasil pemisahan biodiesel dan gliserol dapat dikeluarkan melalui kran (21); kran (21) merupakan komponen untuk mengeluarkan produk berupa biodiesel dan gliserol dari tangki pemisah; tangki reaktor metoksid (22) merupakan komponen tempat untuk mereaksikan alkohol (methanol) dengan katalis yang juga dilengkapi dengan motor pengaduk; motor pengaduk (23) merupakan komponen untuk memutar bilah pengaduk pada reaktor metoksid yang berkapasitas 1 liter; bilah pengaduk (23) merupakan komponen untuk mempercepat pencampuran antara alkohol dengan katalis; tangki penampung bahan baku (25) merupakan tempat untuk menyimpan bahan baku

berupa minyak nabati maupun hewani sebelum diolah menjadi biodiesel; pompa penyalur (26) merupakan komponen untuk mengisap dan menyalurkan minyak dari tangki penampung bahan baku ke reaktor A, B, maupun C melalui kran; kran (27) merupakan komponen untuk membuka dan menutup saluran minyak bahan baku ke reaktor A; kran (28) merupakan komponen untuk membuka dan menutup saluran minyak bahan baku ke reaktor B; kran (29) merupakan komponen untuk membuka dan menutup saluran minyak bahan baku ke reaktor C; rangka (30) merupakan komponen yang berfungsi sebagaiudukan semua komponen alat pengolah biodiesel multikapasitas; roda (31) merupakan komponen yang terpasang pada rangka alat pengolah biodiesel multikapasitas agar alat tersebut mudah dipindahkan ke mana saja; kran penguras tangki bahan baku (32) merupakan komponen untuk membuka dan menutup saluran pembuangan tangki.

Pada Gambar 2, dapat dilihat bahwa alat pengolah biodiesel multikapasitas ini dapat mengolah biodiesel pada reaktor A, B, dan C yang masing-masing berkapasitas 1 liter, 5 liter, dan 20 liter dalam waktu yang bersamaan. Total kapasitas produksi alat ini adalah 26 liter per jam. Jika proses reaksi pada semua reaktor selesai, maka kran (6, 8, 14, 20) dapat dibuka secara bersamaan sehingga reaktan pada reaktor A akan mengalir ke reaktor B, ke reaktor C, dan kemudian mengalir ke tangki pemisah. Pemisahan ini dilakukan secara gravitasi selama 24 jam sehingga biodiesel akan berada pada lapisan atas sedangkan gliserol akan mengendap di bawah karena memiliki masa jenis yang lebih tinggi dibanding biodiesel. Untuk pembuatan biodiesel skala laboratorium, dapat menggunakan reaktor A atau B yang berkapasitas 1 liter dan 5 liter. Untuk produksi biodiesel berskala besar dapat menggunakan reaktor C yang berkapasitas 20 liter ditambah reaktor A dan B sehingga kapasitas produksi totalnya mencapai 26 liter per jam. Setiap proses pembuatan (reaksi) biodiesel dilakukan selama 1 jam.

Dimana reaktor transesterifikasi A (1), B (2), dan C (12) disusun secara bertingkat dan saling terhubung, dimana pada reaktor A(1) dilengkapi dengan keran (8) yang ditempatkan pada bagian bawah reaktor A (1) yang berfungsi untuk menyalurkan reaktan ke tangki B (2), dilengkapi dengan keran (14) untuk menyalurkan reaktan ke tangki C (12), dan keran (20) untuk C (12). Dan disetiap reaktor A (1), B (2), C (12), dan reaktor metoksid (22) dilengkapi dengan motor dan bilah pengaduk dengan kecepatan putar pengadukan 400 rpm selama 1 jam. Dan disetiap reaktor A (1), B (2), dan C (12) dilengkapi dengan pemanas maksimal 60 derajat celcius dengan pemanas yang diikatkan pada penutup reaktor berupa lilitan kumparan. Pada pompa (26) yang berfungsi menaikkan bahan baku dari tangki (25) ke tangki reaktor A (1), B (2), dan C (12).

15

Uji coba alat digunakan untuk mengetahui produk biodiesel yang dihasilkan dari alat pengolah biodiesel ini. Hasil uji coba ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pembuatan biodiesel

No Karakteristik	Waktu Transesterifikasi			SNI
	30 menit	45 Menit	60 menit	
1 Viskositas (mm ² /s)	3.56	3.54	3,42	2,3-6,0
2 Densitas (kg/m ³)	0,867	0,864	0.861	850-890
3 Kadar Metil ester (%-massa, min)	97,78	98,41	98,61	96,5

20

Hasil Tabel 1 menunjukkan bahwa sifat biodiesel yang telah dihasilkan semuanya memenuhi SNI pada beberapa sifat bahan bakar yang diuji, yaitu viskositas, densitas, dan kadar metil ester. Dengan demikian, biodiesel yang dihasilkan dengan alat ini sudah dapat memenuhi SNI. Berdasarkan hasil ini, proses transesterifikasi yang disarankan adalah pembuatan biodiesel dilakukan dengan durasi 60 menit yang menghasilkan

kadar metil ester paling tinggi, viskositas dan densitas paling rendah, namun semuanya masih masuk dalam standar SNI. Dengan demikian, alat ini sudah layak digunakan sebagai alat pengolah biodiesel.



KLAIM

1. Alat pengolah biodiesel multi kapasitas yang terdiri dari:
 - a. rangka penopang (30) yang berfungsi untuk penyanggah alat pengolah biodiesel multi kapasitas, dimana rangka penopang (30) dilengkapi dengan roda (31);
 - b. reaktor metoksid (22) yang berfungsi untuk mencampur metanol dan katalis dengan volume maksimal 1 liter, dimana reaktor metoksid (22) dilengkapi dengan motor listrik (23) dan bilah pengaduk (24);
 - c. reaktor transesterifikasi A (1), B (2), dan C (12) yang memiliki multikapasitas yang tersusun secara seri sebagai tempat proses transesterifikasi atau pengolahan biodiesel, dimana volume reaktor a (1) maksimal 1 liter, b (2) maksimal 5 liter dan c (12) maksimal 20 liter
 - d. tangki pemisah (18) sebagai tempat penampung hasil proses dari reaktor A, B, dan C, dan juga sebagai tempat pemisah antara biodiesel dengan gliserol;
 - e. tangki penampung bahan baku (25) yang dilengkapi dengan pompa (26) dengan saluran output tiga cabang ke reaktor A, B, dan C yang dapat diatur melalui kran (27, 28, dan 29);

Yang dicirikan bahwa

- reaktor transesterifikasi A (1), B (2), dan C (12) disusun secara bertingkat dan saling terhubung, dimana pada reaktor A(1) dilengkapi dengan keran (8) yang ditempatkan pada bagian bawah reaktor A (1) yang berfungsi untuk menyalurkan reaktan ke tangki B (2), dilengkapi dengan keran (14) untuk menyalurkan reaktan ke tangki C (12), dan keran (20) untuk C (12);
- disetiap reaktor A (1), B (2), C (12), dan reaktor metoksid (22) dilengkapi dengan motor dan bilah



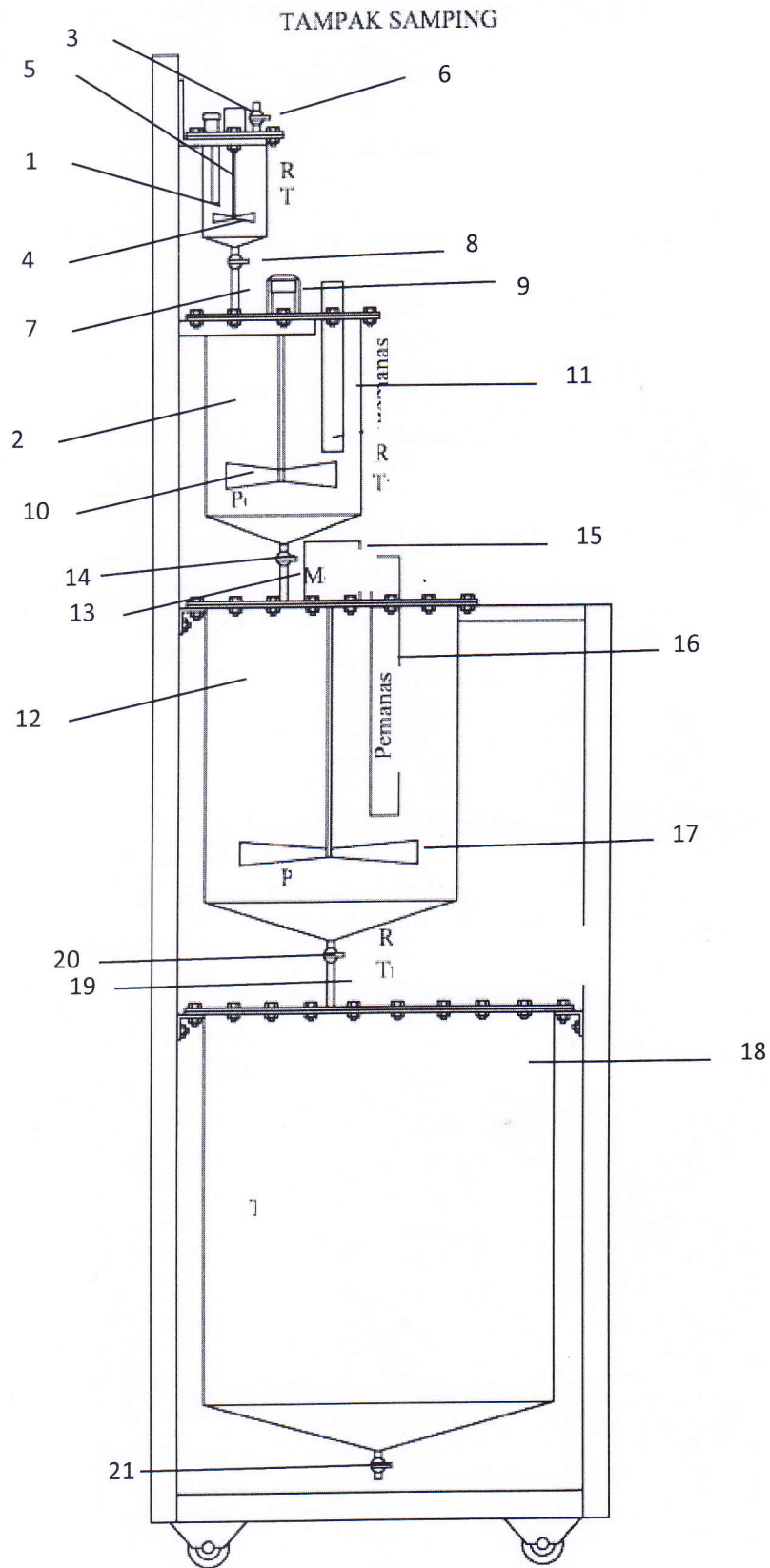
pengaduk dengan kecepatan putar pengadukan 400 rpm selama 1 jam;

- 5
- disetiap reaktor A (1), B (2), dan C (12) dilengkapi dengan pemanas maksimal 60 derajat celcius dengan pemanas yang diikatkan pada penutup reaktor berupa lilitan kumparan;
 - pompa (26) yang berfungsi menaikkan bahan baku dari tangki (25) ke tangki reaktor A (1), B (2), dan C (12).

Abstrak**ALAT PENGOLAH BIODIESEL MULTI KAPASITAS**

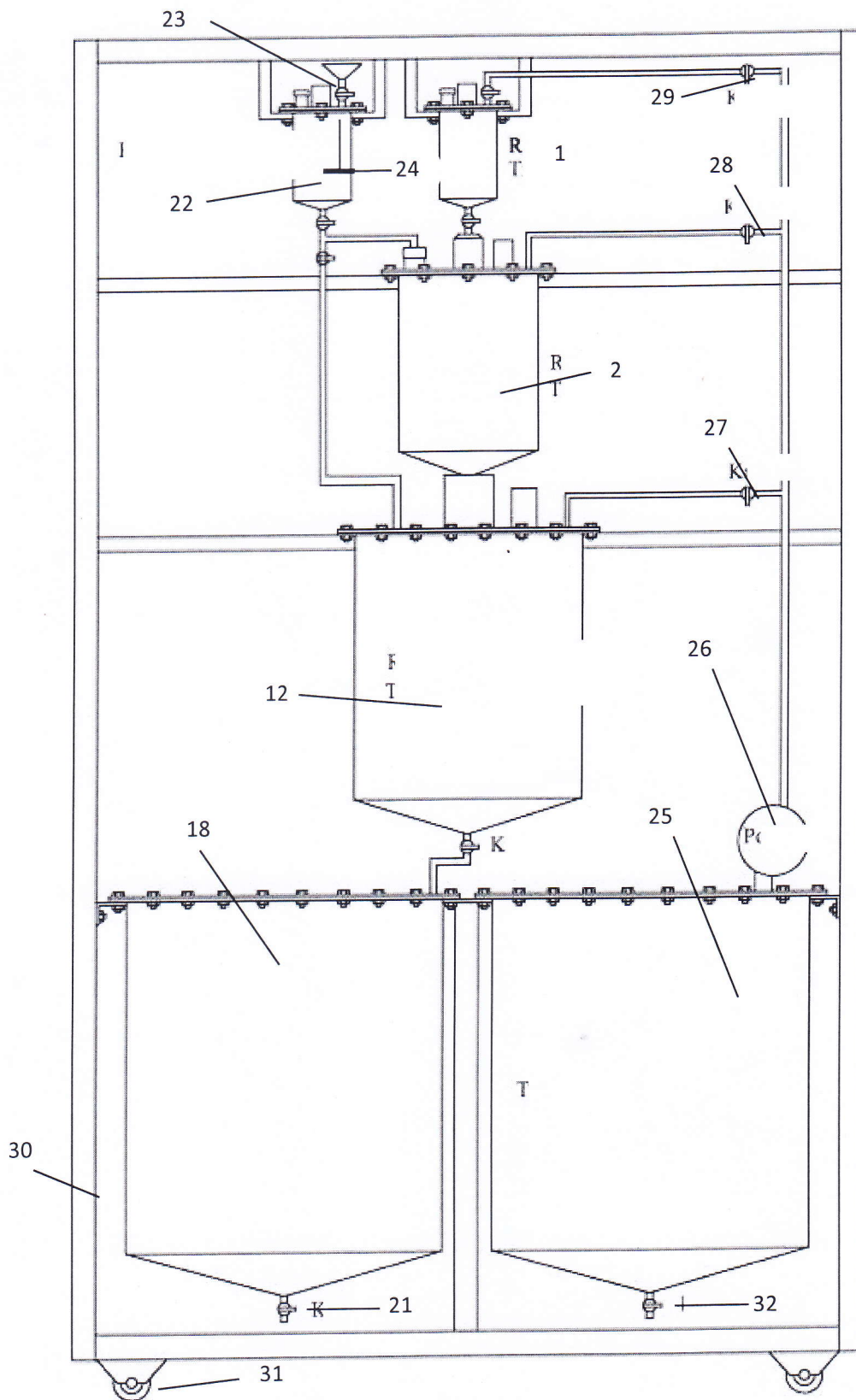
Suatu alat untuk membuat atau memproses biodiesel dari
5 bahan baku minyak nabati atau hewani yang memiliki mutli
kapasitas yaitu 1, 5, dan 20 liter dengan kapasitas maksimum
26 liter per jam. Alat invensi ini dapat mengakomodasi
pembuatan biodiesel skala laboratorium untuk keperluan
penelitian atau pembelajaran di laboratorium dan untuk
10 produksi masal dengan kapasitas 26 liter per jam atau 312
liter perhari dengan jam operasi 12 jam. Alat pengolah
biodiesel ini terdiri dari suatu reaktor metokside, reaktor
transesterifikasi berkapasitas 1, 5, dan 20 liter yang
terhubung secara seri yang dilengkapi pengaduk dan pemanas,
15 tangki pemisah biodiesel, tangki penampung bahan baku, pompa
dan jaringan pipa penyalur bercabang tiga ke tiap reaktor.





Gambar 1

[Handwritten signature]



Gambar 2

[Handwritten signature]