



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 LPPM UNNES
Gedung Prof. Dr. Retno Sriningsih Satmoko,
Penelitian dan Pengabdian Masyarakat,
Kampus Sekaran, Gunungpati,
Semarang 50229

Untuk Invensi dengan Judul : ALAT PRODUKSI BIODIESEL DENGAN REAKTOR
TRANSESTERIFIKASI GANDA

Inventor : Dr. Ratna Dewi Kusumaningtyas, ST., MT.
Dr. Dwi Widjanarko, S.Pd., ST., MT.
Ahmad Roziqin, S.Pd., M.Pd.
Irfan Riza Rahman
Daniel
Agus Purnomo Sidi

Tanggal Penerimaan : 18 Agustus 2021

Nomor Paten : IDS000004599

Tanggal Pemberian : 21 Januari 2022

Pelindungan Paten Sederhana untuk invensi tersebut diberikan untuk selama tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan.

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

Jln. H.R. Rasuna Said, Kav. 8-9 Kuningan Jakarta Selatan 12940
Phone/Facs. (6221) 57905611; Website: www.dgip.go.id

INFORMASI BIAYA TAHUNAN UMKM

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.

Nomor Paten : IDS000004599 Tanggal penerimaan : 18/08/2021
Nomor Permohonan : S00202106437 Tanggal diberi : 21/01/2022
Jumlah Klaim : 2

Biaya Tahunan Ke-	Periode Perlindungan	Batas Akhir Pembayaran	Biaya Dasar	Jumlah Klaim	Biaya Klaim	Denda	Jumlah Pembayaran
I	18/08/2021 - 17/08/2022	20/07/2022	Rp0	2	Rp0	Rp0	Rp0
II	18/08/2022 - 17/08/2023	20/07/2022	Rp0	2	Rp0	Rp0	Rp0
III	18/08/2023 - 17/08/2024	19/07/2023	Rp0	2	Rp0	Rp0	Rp0
IV	18/08/2024 - 17/08/2025	19/07/2024	Rp0	2	Rp0	Rp0	Rp0
V	18/08/2025 - 17/08/2026	19/07/2025	Rp0	2	Rp0	Rp0	Rp0
VI	18/08/2026 - 17/08/2027	19/07/2026	Rp1.650.000	2	Rp100.000	Rp0	Rp1.750.000
VII	18/08/2027 - 17/08/2028	19/07/2027	Rp2.200.000	2	Rp100.000	Rp0	Rp2.300.000
VIII	18/08/2028 - 17/08/2029	19/07/2028	Rp2.750.000	2	Rp100.000	Rp0	Rp2.850.000
IX	18/08/2029 - 17/08/2030	19/07/2029	Rp3.300.000	2	Rp100.000	Rp0	Rp3.400.000
X	18/08/2030 - 17/08/2031	19/07/2030	Rp3.850.000	2	Rp100.000	Rp0	Rp3.950.000

Biaya yang harus dibayarkan untuk pertama kali (Tahun ke-1 s.d. ke-2) adalah sebesar Rp 1

- 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 penerimaannya 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.
- Penundaan pembayaran biaya tahunan dapat dilakukan dengan mengajukan surat permohonan untuk menggunakan mekanisme masa tenggang, diajukan paling lama 7 hari kerja sebelum tanggal jatuh tempo pembayaran biaya tahunan
- Dalam hal biaya tahunan belum dibayarkan sampai dengan jangka waktu yang ditentukan, Paten dinyatakan dihapus



(11) IDS000004599 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

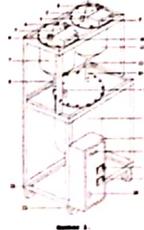
(45) 21 Januari 2022

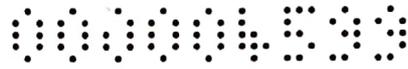
(51) Klasifikasi IPC ⁸ : F 01B 1/00	(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten : Sentra KI LPPM UNNES Gedung Prof. Dr. Retno Sriningsih Satmoko, Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229
(21) No. Permohonan Paten : S00202106437	(72) Nama Inventor : Dr. Ratna Dewi Kusumaningtyas, ST., MT., ID Dr. Dwi Widjanarko, S.Pd., ST., MT., ID Ahmad Roziqin, S.Pd., M.Pd., ID Irfan Riza Rahman, ID Daniel, ID Agus Purnomo Sidi, ID
(22) Tanggal Penerimaan: 18 Agustus 2021	(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :
(30) Data Prioritas : (31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara	Pemeriksa Paten : Ir. Ikhsan, M.Si.
(43) Tanggal Pengumuman: 23 Agustus 2021	Jumlah Klaim : 2
(6) Dokumen Pemanding: IDP000038978	

Judul Invensi : ALAT PRODUKSI BIODIESEL DENGAN REAKTOR TRANSESTERIFIKASI GANDA

Abstrak :

Suatu alat untuk memproduksi biodiesel yang memiliki reaktor transesterifikasi ganda yang terhubung secara paralel. Alat ini untuk memproduksi biodiesel dari bahan baku minyak nabati atau lemak hewani dengan kapasitas reaktor masing-masing 2 liter dan kapasitas total 4 liter per jam. Alat invensi ini dapat memfasilitasi produksi biodiesel untuk penelitian atau pembelajaran di laboratorium dan untuk produksi biodiesel dengan kapasitas 4 liter per jam atau 48 liter per hari dengan lama operasi 12 jam. Alat produksi biodiesel ini terdiri dari dua reaktor transesterifikasi dengan kapasitas masing-masing 2 liter yang terpasang secara paralel yang dilengkapi dengan pengaduk dengan pengontrol putaran, pemanas dengan pengatur suhu otomatis, saluran keluar reaktan pada masing-masing reaktor, dan tangki pemisah biodiesel.



Deskripsi**ALAT PRODUKSI BIODIESEL DENGAN REAKTOR
TRANSESTERIFIKASI GANDA****5 Bidang Teknik Invensi**

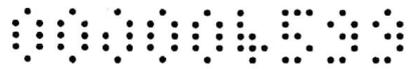
Invensi ini berhubungan dengan suatu alat untuk memproduksi biodiesel dengan reaktor transesterifikasi ganda, lebih khusus lagi, invensi ini dapat digunakan untuk memproduksi biodiesel dengan dua buah reaktor transesterifikasi yang masing-masing reaktor dapat dioperasikan dengan kondisi operasi yang sama atau kondisi operasi yang berbeda secara bersamaan.

Latar Belakang Invensi

15

Indonesia memiliki banyak potensi minyak yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dan hewan. Sumber minyak tersebut dapat digunakan sebagai bahan baku biodiesel. Minyak tumbuhan dan lemak hewani tersebut dapat dibuat biodiesel melalui proses transesterifikasi, dengan mereaksikannya bersama alkohol seperti metanol yang dapat mengkonversi trigliserida atau minyak nabati menjadi alkil ester, dan menghasilkan produk samping yaitu gliserol.

Metode umum yang digunakan untuk transesterifikasi yaitu melalui pemanasan dan pengadukan secara mekanik pada reaktor tertutup untuk mengurangi penguapan alkohol. Kualitas produk biodiesel dipengaruhi oleh beberapa faktor selama proses transesterifikasi. Beberapa faktor tersebut di antaranya adalah lamanya (waktu) reaksi, temperatur reaksi, konsentrasi katalis, pengadukan selama proses, perbandingan molar antara minyak dan alkohol, dan lain-lain.



Biodiesel dapat dihasilkan oleh alat produksi biodiesel, yang secara umum terdiri dari reaktor transesterifikasi yang dilengkapi pemanas, pengontrol suhu, pengaduk, dan beberapa komponen pendukung lainnya. Alat produksi biodiesel ini
5 merupakan alat yang dapat digunakan untuk mereaksikan larutan metoksid dengan minyak yang akan dijadikan biodiesel dalam tangki reaktor. Alat ini juga dilengkapi dengan tangki pemisah untuk memisahkan antara biodiesel dengan gliserol sebagai produk samping pengolahan biodiesel. Dalam invensi ini, alat produksi
10 biodiesel memiliki dua tangki reaktor transesterifikasi dengan kapasitas masing-masing yang sama yaitu 2 liter, yang dapat digunakan secara sendiri-sendiri atau bersamaan, dan tangki pemisah berkapasitas 7 liter.

Invensi alat produksi biodiesel sudah dilakukan dan
15 diaplikasikan untuk pengolahan biodiesel. Berdasarkan penelusuran yang dilakukan oleh inventor pada website <https://patents.google.com>, telah ada invensi untuk pembuatan biodiesel dan alat produksi biodiesel, di antaranya adalah paten dengan nomor publikasi IDP000038978 (reaktor superkritis tipe
20 *batch* untuk produksi biodiesel), US6979426B2 (*biodiesel production unit*), IDP000038527 (sistem dan apparatus pembuatan biodiesel), CA2720815C (*System and process for producing biodiesel*), IDP000048317 (metode untuk membuat biodiesel), CN103031215B (*Continuous production device and method of*
25 *biodiesel*), US20100095581A1 (*Biodiesel production unit*), WO2009093844A2 (*Biodiesel production system and a control method*), WO2010085864A1 (*Self-sustainable mobile biodiesel production plant and method*), CN201292350Y (*Novel biodiesel production apparatus*), US20100197943A1 (*Biodiesel production*
30 *unit and biodiesel compositions*).

Berdasarkan hasil penelusuran di atas, umumnya alat produksi biodiesel yang ada memiliki satu reaktor

transesterifikasi. Untuk pembelajaran atau penelitian di laboratorium, sering diperlukan beberapa macam perlakuan untuk memproduksi biodiesel untuk mendapatkan hasil yang terbaik. Jika dengan alat produksi biodiesel dengan satu reaktor, maka
5 diperlukan waktu yang lama untuk melakukan produksi biodiesel dengan beberapa perlakuan. Dengan menggunakan alat produksi biodiesel reaktor ganda, maka dua perlakuan yang berbeda dapat dikerjakan dalam waktu yang bersamaan sehingga waktu yang
10 diperlukan lebih singkat. Tidak menutup kemungkinan juga memproduksi biodiesel dengan perlakuan yang sama pada kedua reaktor sehingga hanya dalam sekali proses hasilnya menjadi dua kali lipat. Oleh karena itu, dalam invensi ini dikembangkan alat produksi biodiesel dengan reaktor transesterifikasi ganda yang dapat digunakan untuk dua perlakuan yang berbeda secara
15 bersamaan atau dengan perlakuan yang sama dalam sekali proses. Hal ini akan mengefisienkan waktu dan menghasilkan produk dua kali lipat dalam sekali proses transesterifikasi.

Uraian Singkat Invensi

20

Tujuan dari invensi ini adalah menyediakan alat produksi biodiesel skala laboratorium maupun untuk produksi yang dapat digunakan untuk praktik, penelitian di laboratorium, dan untuk produksi sampai 48 liter per hari (12 jam operasi), yang terdiri
25 dari:

reaktor transesterifikasi A (11) dan reaktor transesterifikasi B (7) sebagai tempat proses transesterifikasi di mana terjadinya reaksi antara minyak dan larutan metoksid yang masing-masing
30 reaktor tersebut terhubung dengan tangki pemisah C (15);





reaktor transesterifikasi A (11) dan reaktor transesterifikasi B (7), yang memiliki kapasitas yang sama dan tersusun secara paralel sebagai tempat proses transesterifikasi atau pengolahan biodiesel;

5

tangki pemisah C (15) sebagai tempat penampung hasil proses dari reaktor A dan B dan juga sebagai tempat pemisahan antara biodiesel dengan gliserol;

10

Lebih lanjut alat yang digunakan untuk mengolah biodiesel dengan reaktor transesterifikasi ganda dari invensi ini memiliki dua reaktor transesterifikasi berkapasitas dengan kisaran 0,5 sampai 2 liter;

15

Selanjutnya alat yang digunakan untuk mengolah biodiesel dengan reaktor transesterifikasi ganda di mana:

reaktor transesterifikasi A (11), reaktor transesterifikasi B (7), dan tangki pemisah C yang memiliki kapasitas yaitu:

reaktor A: dengan ukuran 0,5-2 liter

20

reaktor B: dengan ukuran 0,5-2 liter

tangki pemisah C: dengan ukuran 1-7 liter.

Uraian Singkat Gambar

25

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

Gambar 1, adalah gambar perspektif alat produksi biodiesel dengan reaktor transesterifikasi ganda yang juga menggambarkan komponen yang ada di dalam reaktor transesterifikasi A, B, dan tangki pemisah biodiesel C sesuai dengan invensi ini;

30

Gambar 2, adalah gambar detail komponen-komponen yang ada pada reaktor transesterifikasi yang digunakan pada invensi ini;



Gambar 3 adalah gambar tangki pemisah biodiesel yang memiliki kran pengeluaran pada bagian bawah tangki;

Uraian Lengkap Invensi

5

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

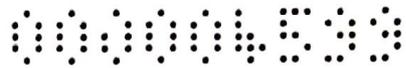
reaktor transesterifikasi

- 10 Ukuran reaktor transesterifikasi yang dapat disediakan oleh alat dari invensi ini adalah dari 0,5-2 liter, untuk reaktor A dan B, dengan total kapasitas dari kedua reaktor adalah 4 liter.

tangki pemisah biodiesel

- 15 Ukuran tangki pemisah biodiesel C yang dapat disediakan oleh alat dari invensi ini adalah dari 1-7 liter.

Invensi ini adalah menyediakan alat produksi biodiesel skala laboratorium maupun untuk produksi biodiesel yang dapat digunakan untuk praktik, penelitian laboratorium, dan juga produksi skala menengah, dengan beberapa komponen utama (lihat Gambar 1) yaitu reaktor transesterifikasi A kapasitas 2 liter (11) yang terletak di atas tangki pemisah C (15) dan bersebelahan dengan reaktor transesterifikasi B (7) yang juga terletak di atas tangki pemisah biodiesel (15). Lubang bertutup (3 dan 6) pada tutup reaktor A dan B berfungsi untuk memasukkan minyak dan metoksid ke dalam reaktor. Motor listrik kecil (2 dan 5) terpasang pada tutup reaktor A dan B yang putarannya dapat dikontrol oleh pengontrol putaran motor (9, 10) pada tiap reaktor, berfungsi untuk memutar bilah pengaduk (23). Pemanas (24) yang terdapat pada reaktor A dan B untuk memanaskan reaktan selama proses transesterifikasi. Manometer tekanan (1 dan 4)



berfungsi untuk mengetahui tekanan di dalam reaktor selama proses transesterifikasi dan kran (8 dan 12) untuk mengeluarkan reaktan dari reaktor (7 dan 11) dan disalurkan ke tangki pemisah (15). Reaktor A (11) dan reaktor B (7) terhubung ke tangki pemisah melalui pipa penyalur (13, 14) yang dilengkapi kran (8, 12) untuk menyalurkan reaktan dari reaktor A dan B ke tangki pemisah C. Tangki pemisah C (15) memiliki kran pengeluaran (25) untuk mengeluarkan gliserol dan biodiesel dari tangki pemisah. Panel pengontrol pemanas (16) memuat alat pengontrol suhu (18) yang dapat mengontrol pemanas (24) pada reaktor A (11) dan pengontrol suhu (19) yang dapat mengontrol suhu pada reaktor B (7) agar suhu reaksi kondisinya konstan selama proses transesterifikasi. Seluruh komponen alat produksi biodiesel ini terpasang pada rangka (21) sebagai tempat dudukannya yang memiliki empat roda (22) agar alat dapat dipindahkan dengan mudah ke tempat yang sesuai.

Mengacu pada Gambar 1, ditunjukkan suatu alat yang digunakan untuk memproduksi biodiesel dengan reaktor transesterifikasi ganda meliputi: suatuudukan alat atau rangka pengolah biodiesel (21) sebagai tempat untuk meletakkan seluruh komponen tangki reaktor dan komponen lainnya; tangki reaktor A (11) dan reaktor B (7) masing-masing berkapasitas 2 liter merupakan komponen untuk mereaksikan minyak nabati atau lemak hewani dengan larutan metoksida melalui pengadukan dan pemanasan; lubang bertutup (3, 6) merupakan komponen untuk memasukkan bahan baku ke dalam reaktor A (11) dan reaktor B (7); Pipa penyalur (13, 14) merupakan komponen penyalur untuk mengalirkan reaktan dari reaktor A (11) dan reaktor B (7) ke tangki pemisah biodiesel (15) melalui kran penyalur reaktan (8, 12); kran penyalur merupakan komponen untuk membuka dan menutup saluran yang menghubungkan reaktor A dan B dengan tangki pemisah



biodiesel; motor pengaduk (2, 5) merupakan komponen untuk menggerakkan atau memutarakan bilah pengaduk pada setiap reaktor; putaran motor pengaduk diatur oleh pengontrol putaran (9, 10) yang dapat mengatur dan mempertahankan motor bekerja pada
5 putaran tertentu; bilah pengaduk (23) merupakan komponen untuk mempercepat pencampuran reaktan di dalam reaktor transesterifikasi yang juga sambil dipanaskan; pemanas (24) yang ada di setiap reaktor merupakan alat yang digunakan untuk menaikkan suhu reaktan sampai pada besaran yang ditentukan;
10 reaktor A (11) dan reaktor B (7) terhubung dengan tangki pemisah biodiesel (15); tangki pemisah biodiesel (15) merupakan tempat penampungan reaktan dari reaktor A dan B sekaligus untuk memisahkan antara biodiesel dengan gliserol secara gravitasi selama 24 jam; roda (22) merupakan komponen yang terpasang pada
15 rangka alat produksi biodiesel dengan reaktor transesterifikasi ganda agar alat tersebut mudah dipindahkan ke mana saja.

Pada Gambar 2, dapat dilihat bahwa reaktor transesterifikasi dapat memproses biodiesel melalui pengadukan reaktan menggunakan bilah pengaduk (23) yang merupakan komponen
20 untuk membantu pencampuran reaktan melalui putaran motor listrik; motor listrik (2) merupakan komponen yang menghasilkan putaran untuk menggerakkan bilah pengaduk selama proses reaksi dengan suhu sekitar 60°C yang diperoleh dari pemanas; pemanas (24) merupakan komponen untuk memanaskan reaktan selama proses
25 transesterifikasi berlangsung sampai stabil pada suhu tertentu; kerja pemanas (24) diatur oleh kontrol pemanas (pada Gambar 1, 18 untuk pemanas pada reaktor A dan 19 untuk reaktor B); kontrol pemanas (18, 19) merupakan alat untuk mengatur kenaikan suhu reaktan melalui pemanas dan mempertahankan suhu setelah mencapai
30 temperatur 60°C.

Gambar 3 memperlihatkan pandangan samping tangki pemisah biodiesel (15) berkapasitas 7 liter yang pada bagian bawahnya

terdapat kran (25) yang merupakan alat untuk membuka dan menutup saluran dari tangki pemisah C untuk mengeluarkan gliserol dan biodiesel; gliserol ditampung pada tempat khusus gliserol dan biodiesel ditampung pada tempat khusus biodiesel.

- 5 Uji coba alat dilakukan untuk mengetahui produk biodiesel yang dihasilkan dari alat produksi biodiesel dengan reaktor transesterifikasi ganda ini. Hasil uji coba ditunjukkan pada Tabel 1.

10 Tabel 1. Hasil pembuatan biodiesel (suhu reaksi 60°C)

No Karakteristik	Kecepatan pengaduk			SNI
	300 rpm	400 rpm	500 rpm	
1 Viskositas (mm ² /s)	4,619	4,346	3,542	2,3-6,0
2 Densitas (kg/m ³)	0,866	0,865	0.863	850-890
3 Kadar Metil ester (%-massa, min)	96,65	96,79	97,08	96,5

- 15 Hasil pengujian pada Tabel 1 menunjukkan bahwa sifat biodiesel yang telah dibuat semuanya memenuhi SNI pada beberapa sifat bahan bakar, yaitu viskositas, densitas, dan kadar metil ester. Semua biodiesel yang dihasilkan dengan alat ini sudah dapat memenuhi SNI. Dengan demikian, alat ini sudah layak digunakan sebagai alat produksi biodiesel.

20

25

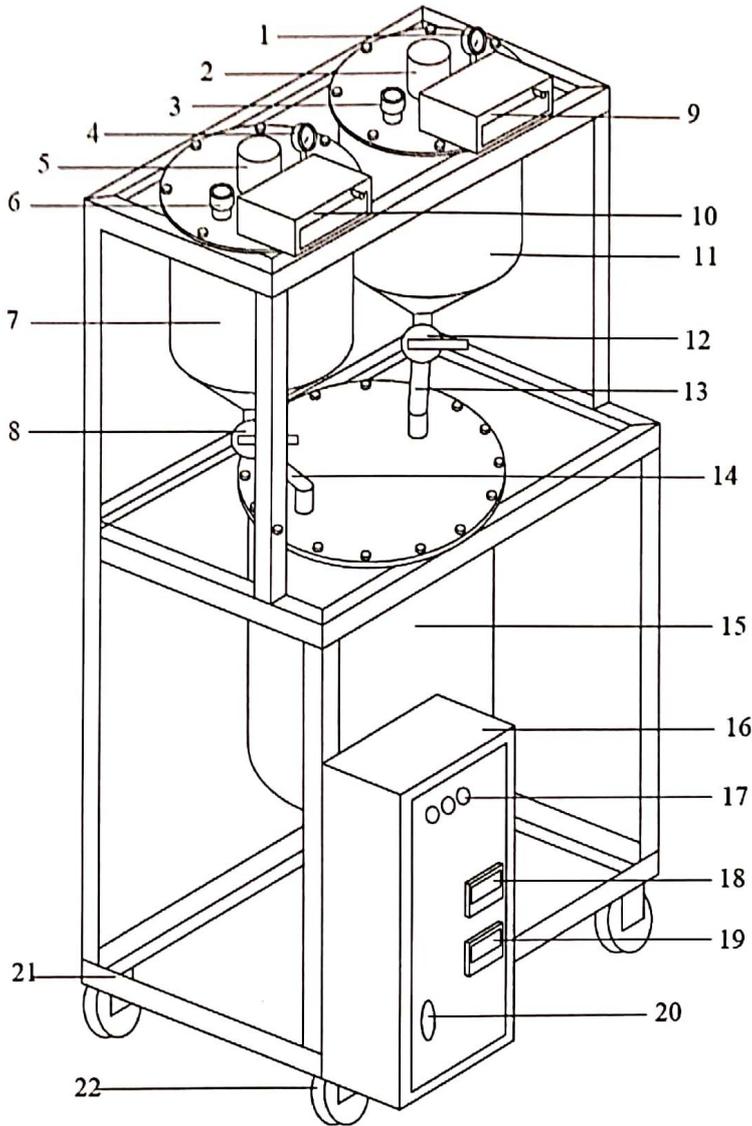
Abstrak

**ALAT PRODUKSI BIODIESEL DENGAN REAKTOR
TRANSESTERIFIKASI GANDA**

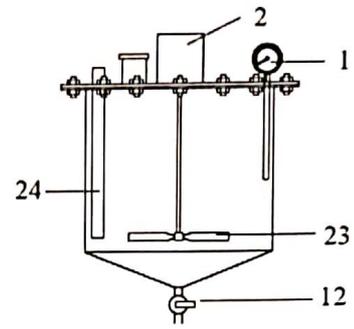
5

Suatu alat untuk memproduksi biodiesel yang memiliki reaktor transesterifikasi ganda yang terhubung secara paralel. Alat ini untuk memproduksi biodiesel dari bahan baku minyak nabati atau lemak hewani dengan kapasitas reaktor masing-masing 2 liter dan kapasitas total 4 liter per jam. Alat invensi ini dapat memfasilitasi produksi biodiesel untuk penelitian atau pembelajaran di laboratorium dan untuk produksi biodiesel dengan kapasitas 4 liter per jam atau 48 liter per hari dengan lama operasi 12 jam. Alat produksi biodiesel ini terdiri dari dua reaktor transesterifikasi dengan kapasitas masing-masing 2 liter yang terpasang secara paralel yang dilengkapi pengaduk dengan pengontrol putaran, pemanas dengan pengatur suhu otomatis, saluran keluar reaktan pada masing-masing reaktor, dan tangki pemisah biodiesel.

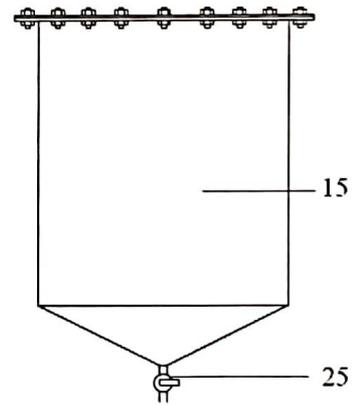
20



Gambar 1.



Gambar 2.



Gambar 3.