



REPUBLIC INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SERTIFIKAT PATEN

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2001 tentang Paten, memberikan Paten kepada:

Nama dan Alamat : KANTOR HKI DAN ALIH TEKNOLOGI INDUSTRI
Pemegang Paten : LEMBAGA PENELITIAN IPB
Gedung Rektorat IPB Lt. 3
Kampus IPB Darmaga Bogor,
INDONESIA

untuk Invensi dengan :
Judul : PRODUKSI MONO- DAN DIASIL GLISEROL (M-DAG) DARI
TANDAN BUAH SEGAR (TBS) KELAPA SAWIT YANG TIDAK
SEGAR DENGAN ENZIM LIPASE *IN SITU*

Inventor : Dr. Ir. Slamet Budijanto, M.Agr.;
Dr. Ir. Purwiyatno Hariyadi, M.Sc.

Tanggal Penerimaan : 24 Juli 2001

Nomor Paten : ID P0032602

Tanggal Pemberian : 21 Desember 2012

Perlindungan Paten untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 20 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 8).

Sertifikat Paten 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 HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b.

Direktur Paten

Corrie Naryati, S.H.
NIP. 195501231984032001



(12) PATEN INDONESIA

(11) ID P0032602 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 21 Desember 2012

- (51) Klasifikasi, IPC⁸: C11C 3/12
(21) Nomor Permohonan: P00200100571
(22) Tanggal Penerimaan: 24 Juli 2001
(30) Data Prioritas:
(31) -
(32) -
(33) -
(43) Tanggal Pengumuman: -
(56) Dokumen Pemandang:
GB-0-870-393

(71) Nama dan Alamat Pemohon:
KANTOR HKI DAN ALIH TEKNOLOGI
INDUSTRI LEMBAGA PENELITIAN IPB
Gedung Rektorat IPB Lt. 3
Kampus IPB Darmaga Bogor,
INDONESIA

(72) Nama Inventor:
Dr. Ir. Slamet Budijanto, M.Agr., ID
Dr. Ir. Purwiyatno Hariyadi, M.Sc., ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan HKI:
-

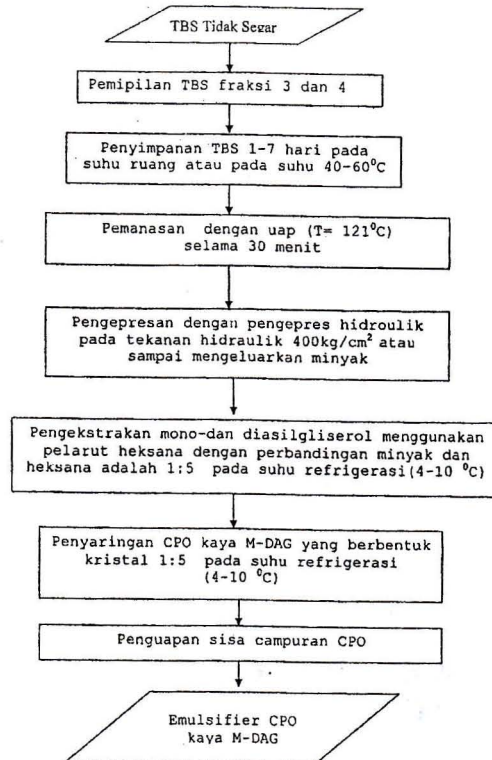
Pemeriksa Paten: Anani Darajati, S.Si., M.Si.

Jumlah Klaim: 1 Klaim

(54) Judul Invensi: PRODUKSI MONO- DAN DIASIL GLISEROL (M-DAG) DARI TANDAN BUAH SEGAR (TBS) KELAPA SAWIT YANG TIDAK SEGAR DENGAN ENZIM LIPASE *IN SITU*

(57) Abstrak:

Penemuan ini mengungkapkan proses pembuatan mono dan diasil gliserol (M-DAG) dari TBS yang tidak segar yang terdiri dari tahapan: memilih TBS fraksi 3 dan 4; menyimpan TBS; memanaskan; mengepres dengan pengepres hidraulik; mengekstrak mono dan diasil gliserol (M-DAG) dengan menggunakan pelarut heksana; menyaring mono dan diasil gliserol (M-DAG); dan menguapkan sisa heksana. Dengan proses ini akan dihasilkan produk mono dan diasil gliserol (M-DAG) yang mempunyai nilai ekonomi yang tinggi.



Deskripsi

PRODUKSI MONO- DAN DIASIL GLISEROL (M-DAG) DARI TANDAN BUAH
SEGAR (TBS) KELAPA SAWIT YANG TIDAK SEGAR DENGAN ENZIM LIPASE *IN*
5 *SITU*

Bidang Teknik Penemuan

Penemuan ini berkaitan dengan proses menghasilkan mono- dan diasil gliserol (M-DAG) dari TBS kelapa sawit yang tidak segar, dengan memanfaatkan aktivitas enzim lipase yang secara alami yang terdapat pada buah kelapa sawit.

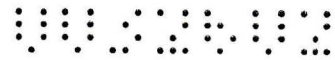
Latar Belakang Penemuan

Mono- dan diasil gliserol (M-DAG) adalah emulsifier yang berfungsi untuk menurunkan tegangan permukaan pada interfasial dua fase yang pada keadaan normal tidak bercampur, sehingga menyebabkan keduanya bisa bercampur dan membentuk emulsi.

Pada saat ini sebagian besar emulsifier yang digunakan di Indonesia masih diimpor. Oleh karena itu, usaha untuk memproduksi emulsifier dalam negeri penting artinya. Emulsifier dapat dibuat dengan cara menghidrolisis trigliserida pada minyak sawit menjadi mono- dan digliserida (M-DAG).

Buah kelapa sawit merupakan salah satu sumber utama minyak nabati. Pengolahan buah kelapa sawit dapat menghasilkan dua macam minyak yaitu Crude Palm Oil (CPO) dan Palm Kernel Oil (PKO). Kadar minyak sawit mencapai tertinggi pada saat buah sawit berumur 16 minggu. Dalam proses pengolahan buah kelapa sawit, aspek pemanenan buah merupakan salah satu tahap paling kritis. Kehilangan kontrol pada tahap ini mengakibatkan tandan buah segar (TBS) yang dipanen tidak dapat diolah karena kandungan asam lemak bebas di atas batas toleransi (5%). Hal ini disebabkan karena pada buah kelapa sawit terdapat enzim lipase *indigenus* yang dapat menguraikan triasilgliserol (TAG) menjadi asam lemak bebas, sehingga semakin lama tenggang waktu antara proses pengolahannya maka semakin tinggi pula kandungan asam

M



lemak bebasnya. Hal ini memaksa produsen untuk membangun pabrik berdekatan dengan lokasi perkebunan.

5 Terbatasnya sarana dan prasarana perkebunan kelapa sawit di Indonesia yang dibarengi dengan kontur daerah perkebunan yang bergelombang mengakibatkan banyak TBS kelapa sawit yang dipanen memiliki kandungan asam lemak bebas di atas batas toleransi sehingga ditolak oleh pihak pabrik dan menjadi sangat rendah nilai ekonominya. Saat ini, sebagian besar TBS kelapa sawit yang ditolak oleh pabrik pengolahan CPO dibuang.

10 Penemuan ini menyangkut pemanfaatan TBS kelapa sawit bermutu rendah untuk produksi emulsifier. Penemuan ini bermanfaat dalam meningkatkan nilai ekonomi kelapa sawit khususnya yang ditolak oleh pabrik pengolahan CPO karena kandungan asam lemak bebasnya di atas toleransi.

15 Pada dokumen paten EP-0-526-980 B1, diketahui bahwa enzim lipase dari genus *Rhizopus*, *Aspergillus* dan *Mucor* digunakan untuk menghasilkan minyak kelapa sawit, minyak kelapa, minyak babassu yang berasal dari tanaman kelapa sawit, kelapa dan babassu, dimana enzim yang digunakan berasal dari luar tanaman
20 dimaksud.

Pada penemuan ini enzim yang digunakan tidak menggunakan enzim dari luar akan tetapi mengaktifkan enzim yang sudah ada yang terdapat dalam TBS kelapa sawit.

25 **Ringkasan Penemuan**

Penemuan ini bertujuan untuk menghasilkan mono dan diasil gliserol (M-DAG) dari TBS tidak segar yang terdiri dari tahapan:

- a) memipil TBS fraksi 3 dan 4;
- b) menyimpan TBS 1-7 hari pada suhu ruang sampai dengan 40-
30 60°C;
- c) memanaskan hasil point b) dengan uap pada suhu 121°C selama 30 menit;
- d) mengepres hasil c) dengan pengepres hidroulik pada tekanan hidraulik dengan tekanan 400kg/cm² atau sampai mengeluarkan
35 minyak;

e) mengekstrak mono-dan diasilgliserol yang terkandung pada hasil butir d) menggunakan pelarut heksana dengan perbandingan minyak dan heksana adalah 1:5 pada suhu refrigerasi (4-10°C);

5 f) menyaring CPO kaya mono dan diasil gliserol (M-DAG) yang berbentuk kristal;

g) menguapkan residu heksana dengan vakum atau menggunakan rotari evaporator sehingga dihasilkan mono dan diasil gliserol (M-DAG).

10

Uraian Singkat Gambar

Gambar 1 menunjukkan diagram alir pembuatan M-DAG dari TBS yang tidak segar.

15 **Uraian Lengkap Penemuan**

Penemuan ini menyangkut pemanfaatan TBS tidak segar yaitu TBS kelapa sawit bermutu rendah (atau yang berumur lebih dari 24 jam setelah panen) untuk produksi CPO kaya campuran mono-dan diasilgliserol yang dapat digunakan sebagai emulsifier. Prinsip penemuan ini adalah mengeksploitasi aktivitas enzim lipase yang terdapat secara alami pada buah sawit untuk memecah trigliserida sehingga menghasilkan produk berupa campuran antara monoasilgliserol (MAG), diasilgliserol (DAG), gliserol dan asam lemak bebas.

25 Proses produksi mono dan diasil gliserol (M-DAG) diawali dengan pemilihan buah kelapa sawit matang atau lewat matang yang biasa disebut fraksi 3 dan 4 untuk mendapatkan buah sawit brondolan. Yang dimaksud dari fraksi 3 dan 4 ini adalah tingkat kematangan buah sawit. Dimana pada proses pengolahan CPO
30 biasanya menggunakan TBS fraksi 1 sampai dengan fraksi 5.

Proses dilanjutkan dengan menyimpan TBS brondolan tidak segar selama 1 sampai 7 hari pada suhu ruang. Proses pemeraman pada suhu 40-60°C dapat mempercepat proses hidrolisis. Penyimpanan ini bertujuan untuk memberi kesempatan bagi enzim
35 lipase untuk memecah trigliserida yang terkandung pada CPO.

Peningkatan rendemen mono dan diasil gliserol (M-DAG) bisa didapat dengan melakukan penyimpanan buah sampai 7 hari pada suhu 40-60°C. Hal ini dikarenakan enzim lipase bekerja optimum pada suhu 40-60°C.

5 Proses selanjutnya dengan memanaskan TBS brondolan yang telah diperam pada suhu 121°C selama 30 menit. Pemanasan ini berfungsi untuk memudahkan pengupasan buah sawit, untuk memisahkan biji sawit dari serabut. Proses ini dilakukan dengan menggunakan uap panas.

10 Proses selanjutnya dilakukan pengepresan menggunakan tekanan hidraulik dengan tekanan 400kg/cm² atau sampai mengeluarkan minyak guna mengeluarkan minyak sawit. Minyak yang keluar dipisahkan dari ampasnya. Selain menggunakan hidraulik pres pada skala besar dapat dilakukan dengan menggunakan
15 pengepres berulir.

Campuran mono dan diasil gliserol (M-DAG) yang terkandung pada minyak sawit diekstraksi menggunakan pelarut heksana dengan perbandingan 1:5 pada suhu refrigerasi (4-10°C). Pada suhu refrigerasi mono dan diasil gliserol (M-DAG) akan membentuk
20 kristal. Untuk memisahkan kristal mono dan diasil gliserol (M-DAG) yang bersifat polar dengan pelarut heksana bersifat nonpolar menggunakan prinsip pemisahan dengan cara mengendapkan. Selanjutnya, pemisahan mono dan diasil gliserol (M-DAG) dari fraksi lain menggunakan teknik penyaringan dengan menggunakan
25 filter.

Kristal mono dan diasil gliserol (M-DAG) hasil penyaringan masih mengandung pelarut heksana, oleh karena itu perlu dihilangkan. Untuk menghilangkan residu heksana dilakukan dengan cara menguapkan dengan teknik penguapan vakum atau menggunakan
30 rotari evaporator.

Klaim

1. Proses produksi mono dan diasil gliserol (M-DAG) dari TBS
5 lebih dari 24 jam (pasca panen) yang terdiri dari tahapan:
- a. memipil TBS fraksi 3 dan 4;
 - b. menyimpan TBS 1-7 hari pada suhu ruang sampai dengan
40-60°C;
 - 10 c. memanaskan hasil butir b) dengan uap pada suhu 121°C
selama 30 menit;
 - d. mengepres hasil butir c) dengan pengepres hidroulik
pada tekanan hidraulik dengan tekanan 400kg/cm² atau
sampai mengeluarkan minyak;
 - 15 e. mengekstrak mono dan diasil gliserol (M-DAG) yang
terkandung pada hasil butir d) menggunakan pelarut
heksana dengan perbandingan minyak dan heksana adalah
1:5 pada suhu refrigerasi (4-10°C);
 - f. menyaring mono dan diasil gliserol (M-DAG) yang
berbentuk kristal;
 - 20 g. menguapkan residu heksana dengan vakum atau
menggunakan rotari evaporator sehingga menghasilkan
mono dan diasil gliserol (M-DAG).

25

30

35

Abstrak

5 PRODUKSI MONO- DAN DIASIL GLISEROL (M-DAG) DARI TANDAN BUAH
 5 SEGAR (TBS) KELAPA SAWIT YANG TIDAK SEGAR DENGAN ENZIM LIPASE IN
 SITU

Penemuan ini mengungkapkan proses pembuatan mono dan diasil
 gliserol (M-DAG) dari TBS yang tidak segar yang terdiri dari
 10 tahapan: memipil TBS fraksi 3 dan 4; menyimpan TBS ; memanaskan;
 mengepres dengan pengepres hidraulik; mengekstrak mono dan
 diasil gliserol (M-DAG) dengan menggunakan pelarut heksana;
 menyaring mono dan diasil gliserol (M-DAG); dan menguapkan sisa
 heksana. Dengan proses ini akan dihasilkan produk mono dan
 15 diasil gliserol (M-DAG) yang mempunyai nilai ekonomi yang
 tinggi.

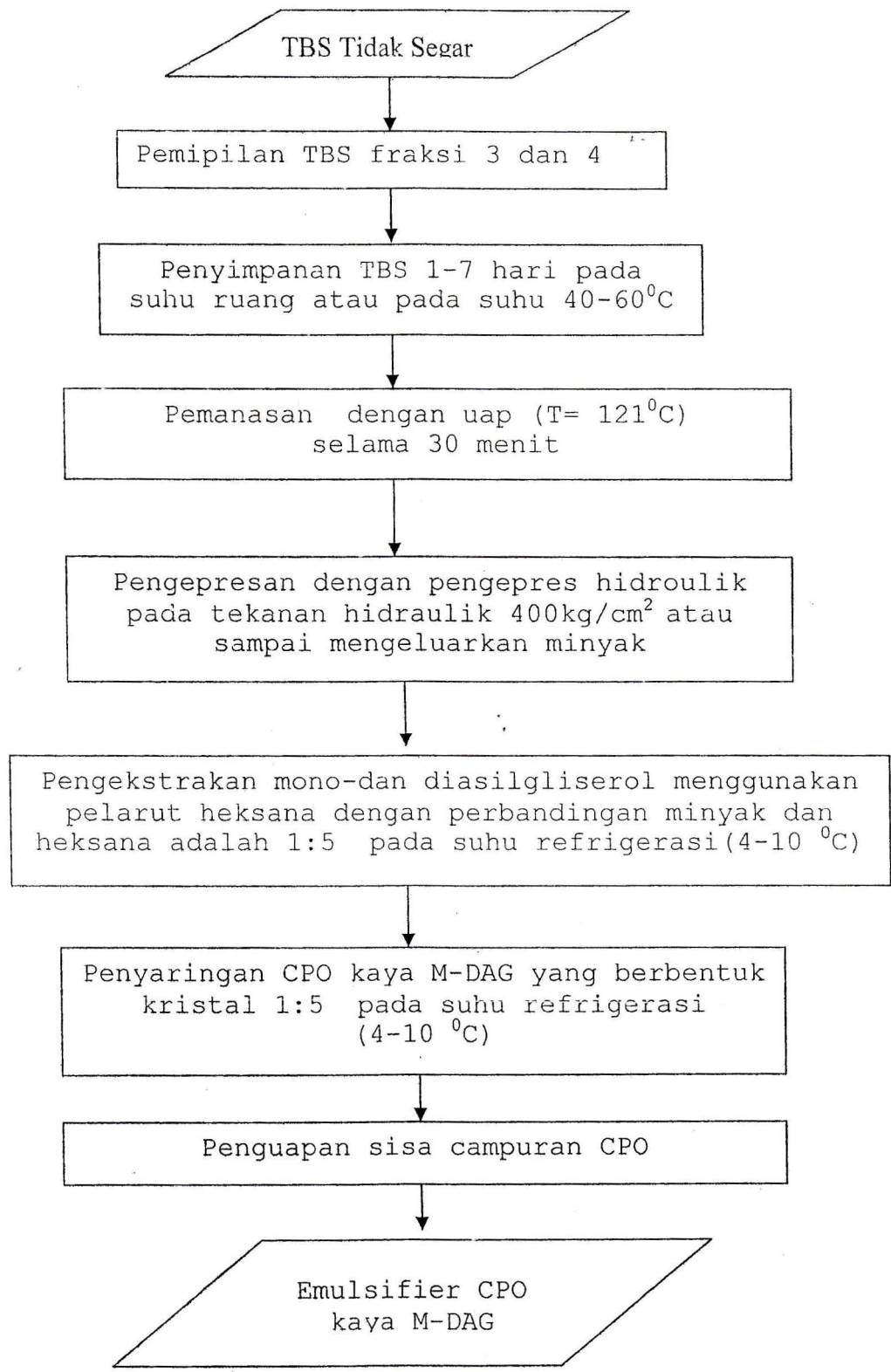
20

25

30

35

40



Gambar 1.