



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SERTIFIKAT PATEN

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, memberikan Paten kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten : LPPM UNIVERSITAS HASANUDDIN
Jl. Perintis Kemerdekaan Km 10
Makassar 90245
INDONESIA

Untuk Invensi dengan Judul : PROSES FERMENTASI BIJI KAKAO KERING
MENGUNAKAN MEDIA HIDROLISAT

Inventor : Prof. Dr. Ir. Amran Laga, MS
Drs. Muhammad Hasbi
Ir. Abdul Waris, MT
Dr. Ir. Muhammad Arsyad, M.Sc

Tanggal Penerimaan : 26 November 2012

Nomor Paten : IDP000042740

Tanggal Pemberian : 23 September 2016

Perlindungan Paten untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 20 tahun dihitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 23 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten).

Sertifikat Paten ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari invensi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.



00-2017-24015

a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
REPUBLIK INDONESIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b.

Direktur Paten, Desain Tata Letak
Sirkuit Terpadu dan Rahasia Dagang.

Ir. Tinabul Sinaga, M.Hum.
NIP. 196202021991031001

(12) PATEN INDONESIA

(11) IDP000042740 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 23 September 2016

(51) Klasifikasi IPC⁸ : A 23G 1/02, C 12N 1/22

(1) No. Permohonan Paten : P00201201003

(7) Tanggal Penerimaan. 26 November 2012

Data Prioritas :

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

Tanggal Pengumuman. 30 Mei 2013

Dokumen Pembanding

P2456321 A

N 102690750 B

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
LPPM UNIVERSITAS HASANUDDIN
Jl. Perintis Kemerdekaan Km 10
Makassar 90245
INDONESIA

(72) Nama Inventor :
Prof. Dr. Ir. Amran Laga, MS, ID
Drs. Muhammad Hasbi, ID
Ir. Abdul Waris, MT, ID
Dr. Ir. Muhammad Arsyad, M Sc. ID

Pemeriksa Paten : Rani Nurhadi, S Si

Jumlah Klaim : 2

Invensi : PROSES FERMENTASI BIJI KAKAO KERING MENGGUNAKAN MEDIA HIDROLISAT

Invensi ini berhubungan dengan suatu proses fermentasi kakao berbahan baku biji kakao kering dengan menggunakan hidrolisat. Proses pembuatan media dilakukan dengan menghidrolisis secara enzimatik ubi jalar dan tepung tapioka menjadi media yang selanjutnya digunakan sebagai media fermentasi biji kakao. Biji kakao yang difermentasi menghasilkan prekursor aroma yang mencoklatkan warna biji serta mengurangi rasa pahit. Senyawa prekursor aroma tersebut sangat penting dalam meningkatkan rasa produk olahan coklat. Petani kakao umumnya tidak melakukan proses fermentasi, selain karena terkendala proses fermentasi yang membutuhkan waktu dan pekerjaan tambahan, juga karena harga jual biji kakao terfermentasi tidak berbeda dengan biji kakao tanpa fermentasi. Selain itu, industri pengolahan coklat membutuhkan biji kakao terfermentasi. Karena sulitnya mendapatkan kakao terfermentasi, akhirnya industri harus mengimpor kakao fermentasi dari Ghana dan Pantai Gading. Oleh karena itu pada invensi ini dilakukan proses fermentasi menggunakan biji kakao kering. Proses fermentasi pada invensi ini dilakukan dengan menggunakan media campuran hidrolisat ubi jalar dengan tapioka sebagai media fermentasi. Biji kakao yang difermentasi pada invensi ini mencapai tingkat kesempurnaan fermentasi hingga 95-100 %.

Deskripsi

PROSES FERMENTASI BIJI KAKAO KERING MENGGUNAKAN MEDIA HIDROLISAT

5 **Bidang Teknik Invensi :**

Invensi ini berhubungan dengan suatu proses fermentasi kakao berbahan baku biji kakao kering dengan menggunakan media hidrolisat. Proses pembuatan media hidrolisat dilakukan dengan menghidrolisis secara enzimatis ubi jalar dan tepung tapioka menjadi hidrolisat yang selanjutnya digunakan sebagai media fermentasi biji kakao.

Latar Belakang Invensi :

Indonesia merupakan negara terbesar ke-3 dunia penghasil kakao setelah Pantai Gading dan Ghana. Kakao Indonesia umumnya dikelola oleh petani dan 90 % kakao tersebut tidak difermentasi. Kebanyakan petani tidak melakukan fermentasi biji kakao karena terkendala pada proses yang membutuhkan waktu dan pekerjaan tambahan, sementara harga biji kakao fermentasi dan tidak difermentasi di pasaran tidak signifikan. Faktor lain yang menyebabkan petani sulit melakukan fermentasi adalah produksi setiap panen umumnya dalam jumlah kecil, sehingga tidak mencukupi untuk difermentasi.

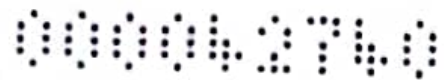
Biji kakao yang difermentasi akan menghasilkan prekursor aroma dan cita rasa, warna biji lebih coklat dan mengurangi rasa pahit. Senyawa prekursor aroma tersebut sangat penting dalam pembentukan cita rasa produk olahan coklat. Biji yang tidak difermentasi tidak memiliki senyawa prekursor tersebut sehingga cita rasa dan mutu biji sangat rendah. Selama proses fermentasi, akan terjadi penguraian senyawa polifenol, protein, dan gula di dalam biji kakao oleh enzim yang akan menghasilkan senyawa calon aroma, perbaikan citarasa, dan perubahan warna.



Industri-industri pengolahan cokelat baik di dalam, maupun di luar negeri membutuhkan biji kakao fermentasi untuk mendapatkan produk cokelat olahan dengan kualitas cita-rasa dan aroma yang memadai. Oleh karena itu industri-industri cokelat dalam negeri harus melakukan impor biji kakao fermentasi dari Ghana dan Pantai Gading, karena sulitnya mendapatkan biji kakao terfermentasi di dalam negeri.

Berdasarkan kenyataan tersebut, maka perlu proses fermentasi biji kakao pada tingkat pengumpul/industri untuk meningkatkan kualitas biji kakao. Kendala yang dihadapi dalam melakukan fermentasi dengan menggunakan biji kakao kering adalah biji kakao tidak lagi memiliki pulp. Pulp tersebut pada fermentasi biji kakao segar berperan sebagai media pertumbuhan mikroba untuk proses fermentasi. Oleh karena itu pada invensi ini dilakukan pembuatan media fermentasi sebagai pengganti pulp. Bahan baku yang digunakan untuk pembuatan media fermentasi adalah ubi jalar dan tepung tapioka. Ubi jalar dan tepung tapioka tersebut selanjutnya dihidrolisis secara enzimatis lalu dicampur dengan biji kakao yang akan difermentasi. Untuk memudahkan proses fermentasi, biji kakao kering terlebih dahulu direndam sebelum dilakukan pencampuran media.

Pada paten sebelumnya dengan nomor US005342632A (*Treatment of cocoa beans for improving fermentation*) dimana sebelum dilakukan fermentasi, pulp biji kakao dikeluarkan sekitar 10-30 % dari berat biji segar dengan teknik tekanan hidrolik. Tujuan proses tersebut untuk memaksimalkan pertumbuhan bakteri aerobik seperti bakteri pembentuk asam asetat selama berlangsungnya proses fermentasi. Sedangkan paten yang lain dengan nomor US20080193595A1 (*Starter cultures and fermentation method*) melakukan fermentasi kakao dengan metode penambahan setidaknya satu strain bakteri asam laktat dan /atau bakteri asam asetat, serta penambahan strain khamir



b. Melakukan fermentasi biji kakao pada medium hidrolisat ubi jalar dengan langkah-langkah:

- menyortir dan menimbang biji kakao kering;
- merendam biji kakao dalam air selama 24 - 48 jam;
- 5 -meniriskan biji kakao selama kurang lebih satu jam;
- mencampur media fermentasi dengan biji kakao pada konsentrasi media antara 10 - 20 % b/b;
- memasukkan campuran biji kakao dan media fermentasi ke dalam kotak fermentasi;
- 10 -mengaduk biji kakao setelah fermentasi berlangsung satu hari (24 jam), tiga hari (72 jam), lima hari (120 jam) dan tujuh hari (168 jam);
- menghentikan proses fermentasi setelah berlangsung antara 4-8 hari dengan mencuci biji kakao;
- 15 -mengeringkan biji kakao yang telah dicuci dengan sinar matahari atau dengan pengering mekanis, hingga mencapai kadar air 7 %.

Dalam melakukan invensi ini medium fermentasi yang secara opsional dapat dicampur dengan tapioka dengan perbandingan
20 hidrolisat ubi jalar terhadap tapioka disukai sebesar 1:1 untuk meningkatkan sumber pati.

Kelebihan invensi ini adalah kakao yang sudah kering difermentasi melalui proses perendaman sehingga kondisi biji dapat diaktifasi kembali oleh mikroorganisme dan enzim. Untuk
25 mengoptimalkan pertumbuhan mikroorganisme selama fermentasi, dilakukan penambahan media hidrolisat ubi jalar atau campuran hidrolisat ubi jalar dengan tapioka sebagai pengganti pulp.

Pembuatan media fermentasi dimulai dengan penggilingan/
30 pamarutan ubi jalar. Hasil gilingan/parutan ubi jalar sebanyak 40 % berat kering disuspensikan ke dalam air lalu ditambahkan enzim α -amilase 0,1 - 0,2 %. Bahan tersebut selanjutnya dilikuifikasi pada suhu 75 - 90 °C selama 60 - 90 menit hingga diperoleh tingkat derajat hidrolisis 10 - 20 %. Setelah

dingin, hasil likuifikasi tersebut diatur keasamannya menjadi pH 3,0 - 4,0. Hidrolisat ubi jalar tersebut digunakan sebagai media untuk fermentasi biji kakao.

Penggunaan hidrolisat campuran ubi jalar dengan tapioka dimulai dengan pencampuran gilingan/parutan ubi jalar dengan tapioka, lalu disuspensikan ke dalam air dengan perbandingan 1:1, kemudian ditambahkan enzim α -amilase 0,1 - 0,2 % dari berat total ubi jalar dan tapioka. Campuran ubi jalar dan tapioka tersebut selanjutnya dilikuifikasi pada suhu 75 - 90 °C selama 60 - 90 menit hingga diperoleh tingkat derajat hidrolisis (DH) 10 - 20 %. Setelah dingin, hasil likuifikasi diatur keasamannya menjadi pH 3,0 - 4,0. Campuran hidrolisat ubi jalar dan tapioka tersebut digunakan sebagai media untuk fermentasi biji kakao.

Proses selanjutnya, biji kakao yang telah melalui proses perendaman dicampur dengan hidrolisat ubi jalar atau campuran hidrolisat ubi jalar dengan tapioka. Campuran kemudian dimasukkan ke dalam kotak fermentasi, selama 4 hingga 8 hari. Proses fermentasi dihentikan dengan melakukan pencucian biji kakao. Biji kakao yang telah dicuci selanjutnya dikeringkan dengan sinar matahari atau dengan pengering mekanis. Pengeringan biji kakao dilakukan hingga mencapai kadar air 7%.

Hasil fermentasi biji kakao dengan menggunakan media campuran hidrolisat ubi jalar dan tapioka menunjukkan kesempurnaan tingkat fermentasi antara 95 sampai 100 %.

Uraian Lengkap Invensi

Seperti telah diuraikan pada latar belakang invensi bahwa proses fermentasi biji kakao kering menggunakan media hidrolisat, dilakukan karena biji kakao tidak lagi memiliki pulp untuk media pertumbuhan mikroba. Proses fermentasi biji kakao kering diuraikan sebagaimana berikut ini.

32



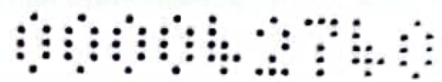
1. Membuat Media Fermentasi Hidrolisat Ubi Jalar

Pembuatan media fermentasi dimulai dengan penggilingan/ pamarutan ubi jalar. Hasil gilingan/parutan ubi jalar sebanyak 40 % berat kering disuspensikan ke dalam air lalu ditambahkan 5 enzim α -amilase 0,1 - 0,2 %. Bahan tersebut selanjutnya dilikuifikasi pada suhu 75 - 90 °C selama 60 - 90 menit hingga diperoleh tingkat derajat hidrolisis (DH) 10 - 20 %. Setelah dingin, hasil likuifikasi diatur hingga keasaman menjadi pH 3,0 - 4,0. Hidrolisat ubi jalar tersebut digunakan sebagai 10 media untuk fermentasi biji kakao.

Penyiapan proses fermentasi dimulai dengan melakukan sortasi dan penimbangan biji kakao kering, selanjutnya biji kakao direndam dalam air selama 24 - 48 jam. Biji kakao selanjutnya ditiriskan selama kurang lebih satu jam, lalu biji 15 kakao dicampur dengan media fermentasi (hidrolisat ubi jalar). Media fermentasi yang digunakan untuk mencampur dengan biji kakao bervariasi antara 10, 15, 20 dan 25 % b/b. Selanjutnya campuran antara biji kakao dengan media dimasukkan ke dalam kotak fermentasi hingga penuh lalu ditutup. Pengadukan 20 dilakukan setelah fermentasi berlangsung satu hari (24 jam), tiga hari (72 jam), lima hari (120 jam) dan tujuh hari (168 jam).

Fermentasi dilangsungkan selama 4, 6 dan 8 hari, sebelum dilakukan analisis tingkat kesempurnaan fermentasi biji kakao. 25 Proses fermentasi dihentikan dengan melakukan pencucian biji kakao. Biji kakao yang telah dicuci selanjutnya dikeringkan dengan sinar matahari atau dengan pengering mekanis. Pengerinan biji kakao dilakukan hingga mencapai kadar air 7%.

Perendaman biji kakao sebelum proses fermentasi bertujuan 30 untuk meningkatkan kadar air biji kakao agar jaringan biji kakao terbuka, sehingga pertumbuhan mikroba selama fermentasi dapat berlangsung optimal. Proses perendaman biji kakao dilakukan masing-masing selama 24, 30, 36, 42 dan 48 jam. Hasil perendaman biji kakao menyebabkan peningkatan kadar air



polifenol oksidase dan glikosidase. Enzim-enzim ini berperan dalam pembentukan prekursor cita rasa dan degradasi pigmen selama fermentasi. Prekursor cita rasa (asam amino, peptida dan gula pereduksi) membentuk komponen cita rasa pada reaksi
5 Maillard (reaksi pencoklatan non-enzimatis).

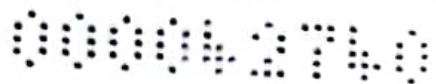
Proses fermentasi yang semakin lama (8 hari), cenderung menimbulkan aroma yang kurang baik. Hal ini terjadi karena ketersediaan substrat mulai terbatas. Timbulnya bau yang tidak diharapkan terjadi karena pertumbuhan *Bacillus* dan kapang
10 (*Aspergillus*, *Penicillium*, dan *Mucor*) yang menghidrolisis lipid dalam biji dan menghasilkan asam lemak rantai pendek.

Untuk menghentikan proses fermentasi, biji kakao dicuci kemudian dikeringkan. Pengeringan dilakukan sampai kadar air menjadi 7-8 % (setimbang dengan udara berkelembaban 75 %).
15 Bila kadar air kurang dari 6 %, biji akan rapuh sehingga penanganan serta pengolahan selanjutnya menjadi lebih sulit. Kadar air lebih dari 9 % memungkinkan pertumbuhan jamur pada biji. Pengeringan dapat dilakukan dengan sinar matahari dengan waktu pengeringan 2-3 hari, sedangkan pengeringan secara
20 mekanis memerlukan waktu sekitar 24 jam.

Pengaruh penggunaan konsentrasi substrat hidrolisat ubi jalar yang bervariasi, menunjukkan bahwa penggunaan konsentrasi substrat hidrolisat ubi jalar sebesar 25 %
25 menghasilkan tingkat kesempurnaan fermentasi tertinggi (98,33 %), kemudian disusul dengan perlakuan konsentrasi substrat 10, 15 dan 20 % dengan tingkat kesempurnaan fermentasi masing-masing sebesar 88,33 dan 80,0 serta 61,67 %.

Substrat fermentasi dalam bentuk hidrolisat ubi jalar merupakan sumber energi untuk pertumbuhan mikroorganisme
30 selama fermentasi. Hidrolisat ubi jalar pada tingkat derajat hidrolisis 10 - 20 % mengandung sejumlah gula sederhana dan komponen oligosakarida serta komponen lain berupa protein, lemak dan mineral.





Fermentasi pada biji kakao terjadi dalam dua tahap yaitu fermentasi anaerob dan fermentasi aerob. Keberadaan asam sitrat membuat lingkungan substrat menjadi asam sehingga akan menginisiasi pertumbuhan ragi sehingga terjadi fermentasi secara anaerob. Fermentasi aerob diinisiasi oleh bakteri asam laktat dan bakteri asam asetat. Produk fermentasi yang dihasilkan berupa etanol, asam laktat, dan asam asetat yang akan berdifusi ke dalam biji dan membuat biji tidak berkecambah.

Metabolisme asam sitrat pada substrat oleh khamir menyebabkan kenaikan pH, bersamaan dengan itu terjadi kenaikan suhu serta metabolisme glukosa menjadi alkohol. Kondisi tersebut cocok untuk pertumbuhan bakteri asam asetat. Suhu pertumbuhan optimum dari bakteri asam asetat adalah 30°C, meskipun kadang-kadang sedikit lebih tinggi. Bakteri asam cuka (asam asetat) akan merubah alkohol menjadi asam asetat, dengan melepaskan sejumlah panas.

Ketersediaan substrat hidrolisat ubi jalar memungkinkan pertumbuhan mikroorganisme yang beragam dengan sejumlah produk enzim dan metabolit lainnya. Selama fermentasi, di dalam biji kakao terjadi penguraian senyawa polifenol, protein dan gula oleh adanya enzim yang akan menghasilkan senyawa calon aroma, perbaikan cita rasa dan perubahan warna. Selama fermentasi derajat keasaman (pH) mula-mula menurun sampai hari ketiga, stabil pada hari kelima dan meningkat dengan cepat atau meningkat sedikit demi sedikit sejak hari ketiga hingga hari kelima. Kadar polifenol mengalami penurunan, karena terjadinya difusi senyawa polifenol keluar dari keping biji. Komponen pembentuk polifenol adalah antosianin, epikatekin dan katekin. Selama fermentasi antosianin dihidrolisa oleh enzim menjadi gula dan sianidin.

klaim

1. Proses preparasi fermentasi biji kakao dengan medium fermentasi hidrolisat ubi jalar yang terdiri dari tahapan:

a. Membuat medium hidrolisat ubi jalar dengan langkah-langkah:

- menghaluskan ubi jalar;
- mensuspensi ubi jalar yang telah dihaluskan sebanyak 40% berat kering ke dalam air dan penambahan enzim α -amilase 0,1 - 0,2 %;
- melikuidifikasi parutan ubi jalar pada suhu 75 - 90 °C selama 60 - 90 menit hingga tingkat derajat hidrolisis (DH) 10 - 20 %;
- mengatur keasaman hasil likuidifikasi pada pH 3,0 - 4,0;

b. Melakukan fermentasi biji kakao pada medium hidrolisat ubi jalar dengan langkah-langkah:

- menyortir dan menimbang biji kakao kering;
- merendam biji kakao dalam air selama 24 - 48 jam;
- meniriskan biji kakao selama kurang lebih satu jam;
- mencampur media fermentasi dengan biji kakao pada konsentrasi media antara 10 - 20 % b/b;
- memasukkan campuran biji kakao dan media fermentasi ke dalam kotak fermentasi;
- mengaduk biji kakao setelah fermentasi berlangsung satu hari (24 jam), tiga hari (72 jam), lima hari (120 jam) dan tujuh hari (168 jam);
- menghentikan proses fermentasi setelah berlangsung antara 4-8 hari dengan mencuci biji kakao;
- mengeringkan biji kakao yang telah dicuci dengan sinar matahari atau dengan pengering mekanis, hingga mencapai kadar air 7 %.





2. Proses preparasi fermentasi biji kakao dengan medium fermentasi hidrolisat ubi jalar sesuai dengan klaim 1, dengan medium fermentasi yang secara opsional dapat dicampur dengan tapioka dengan perbandingan hidrolisat ubi jalar terhadap tapioka sebesar 1:1.
- 5

10

15

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

Abstrak**PROSES FERMENTASI BIJI KAKAO KERING MENGGUNAKAN MEDIA HIDROLISAT**

Invensi ini berhubungan dengan suatu proses fermentasi kakao berbahan baku biji kakao kering dengan menggunakan media hidrolisat. Proses pembuatan media dilakukan dengan menghidrolisis secara enzimatis ubi jalar dan tepung tapioka menjadi hidrolisat yang selanjutnya digunakan sebagai media fermentasi biji kakao. Biji kakao yang difermentasi menghasilkan prekursor aroma dan cita rasa, mencoklatkan warna biji serta mengurangi rasa pahit. Senyawa prekursor aroma tersebut sangat penting dalam pembentukan cita rasa produk olahan coklat. Petani kakao umumnya tidak melakukan proses fermentasi, selain karena terkendala proses yang membutuhkan waktu dan pekerjaan tambahan, juga karena harga jual biji kakao terfermentasi tidak berbeda dengan biji kakao tanpa fermentasi. Dipihak lain industri pengolahan coklat membutuhkan biji kakao terfermentasi. Karena sulitnya mendapatkan kakao fermentasi dari petani, akhirnya industri harus mengimpor kakao fermentasi dari Ghana dan Pantai Gading. Olehnya itu pada invensi ini dikembangkan proses fermentasi menggunakan biji kakao kering. Proses fermentasi pada invensi ini dilakukan dengan menggunakan hidrolisat ubi jalar atau campuran hidrolisat ubi jalar dengan tapioka sebagai media fermentasi. Biji kakao yang difermentasi pada invensi ini menghasilkan tingkat kesempurnaan fermentasi hingga 95-100 %.