



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 : LPPM UNIVERSITAS LAMPUNG
FAKULTAS PERTANIAN
Jalan Sumantri Brojonegoro No.1,
Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung
INDONESIA

Untuk Invensi dengan Judul : KOMPOSISI RAGI CAIR KAKAO

Inventor : Dr. Dra. Maria Erna Kustyawati, M.Sc.
Ir. Sri Setyani, M.S.

Tanggal Penerimaan : 10 September 2018

Nomor Paten : IDS000002160

Tanggal Pemberian : 12 Maret 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



(12) PATEN INDONESIA

(11) IDS000002160 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 12 Maret 2019

(51) Klasifikasi IPC⁸ : A 23G 1/02(2006.01)

21) No. Permohonan Paten : SID201807018

2) Tanggal Penerimaan : 10 September 2018

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

Tanggal Pengumuman : 30 November 2018

Dokumen Perbandingan:
WO2011012680A
JP2018019651A
WO2007031186A1
JS20130029007A1
P2773218B1

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
LPPM UNIVERSITAS LAMPUNG
FAKULTAS PERTANIAN
Jalan Sumantri Brojonegoro No.1,
Gedong Meneng, Rajabasa, Bandar Lampung
INDONESIA

(72) Nama Inventor :
Dr. Dra. Maria Erna Kustiyawati, M.Sc., ID
Ir. Sri Setyani, M.S., ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

Pemeriksa Paten : Dwi Jatmiko Cahyono, S.T.

Jumlah Klaim : 1

Judul Invensi : KOMPOSISI RAGI CAIR KAKAO

Abstrak :

Komposisi ragi cair untuk fermentasi kakao (*Theobroma cacao*). Ragi untuk fermentasi kakao terdiri dari cairan starter yang mengandung metabolit yang diproduksi dari *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus plantarum* dan *Acetobacter aceti*. Ragi cair ini adalah kultur metabolit hasil pertumbuhan mikroorganisme. Produk metabolit dibuat dengan menumbuhkan *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus plantarum* dan *Acetobacter aceti* secara terpisah dalam media agar cair pada masing masing suhu dan inkubasi optimal budibudinya. Produk metabolit yang berbentuk suspensi dikumpulkan dalam wadah yang terpisah. Selanjutnya mencampurkan ketiga suspensi dari masing masing mikroba *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus plantarum* dan *Acetobacter aceti* dan mengemas wadah.

Invensi ini menghasilkan ragi cair fermentasi kakao yang berfungsi agar proses fermentasi lebih cepat bila dibandingkan dengan fermentasi alami atau tanpa menggunakan ragi. Dengan demikian diharapkan ragi cair ini akan diterima oleh konsumen sehingga budibudinya dapat mendukung program peningkatan mutu produk agroindustri.



FORMULIR PERMOHONAN PENDAFTARAN PATEN INDONESIA
APPLICATION FORM OF PATENT REGISTRATION OF INDONESIA

Data Permohonan (Application)			
Nomor e-Filing <i>Number of e-Filing</i>	: WFP2018053250	Tanggal Permohonan <i>Date of Submission</i>	: 2018-09-10
Nomor Permohonan <i>Number of Application</i>	: SID201807018	Jumlah Klaim <i>Total Claim</i>	: 1
Jenis Permohonan <i>Type of Application</i>	: Paten Sederhana Non UMKM	Jumlah Halaman <i>Total Page</i>	:
Judul <i>Title</i>	: Komposisi Ragi Cair Kakao		
Abstrak <i>Abstract</i>	: Komposisi ragi cair untuk fermentasi kakao. Ragi untuk fermentasi kakao terdiri dari campuran tiga mikroorganisme yaitu <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> dan <i>Acetobacteraceti</i> . Ragi cair ini adalah produk metabolit hasil pertumbuhan mikroorganisme. Produk metabolit dibuat dengan meumbuhkan <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , <i>Lactobacillus plantarum</i> dan <i>Acetobacteraceti</i> secara terpisah dalam media agar cair pada masing masing suhu dan inkubasi optimal pertumbuhannya. Produk metabolit yang bersifat cair ini dipisahkan dari padatnya melalui penyaringan. Hasil penyaringan produk metabolit dikumpulkan dalam wadah yang terpisah. Selanjutnya mencampurkan ketiga produk metabolit cair dari masing masing mikroba <i>S.cerevisiae</i> , <i>L.plantarum</i> dan <i>A.aceti</i> dan mengemas dalam wadah. Invensi ini menghasilkan ragi cair fermentasi kakao yang berfungsi agar proses fermentasi lebih cepat bila dibandingkan dengan proses fermentasi alami atau tanpa menggunakan ragi.		

Permohonan PCT (PCT Application)			
Nomor PCT <i>PCT Number</i>	:	Nomor Publikasi <i>Publication Number</i>	:
Tanggal PCT <i>PCT Date</i>	:	Tanggal Publikasi <i>Publication Date</i>	:

Pemohon (Applicant)		
Nama (Name)	Alamat (Address)	Surel/Telp. (Email/Phone)
LPPM Universitas Lampung	Jl. Soemantri Brodjonegoro No. 1 Gedong Meneng Rajabasa, Bandar Lampung, 35145, Indonesia	haki@kpa.unila.ac.id (0721) 705173

Penemu (Inventor)		
Nama (Name)	Alamat (Address)	Surel/Telp. (Email/Phone)
Dr. Dra. Maria Erna Kustyawati, M.Sc.	Jl. N. Kemuning 440 Perum Bataranila Hajimena, Natar, Lampung Selatan, Indonesia	mariaernakustyawati@gmail.com
Ir. Sri Setyani, M.S.	Jl. Cipto Mangunkusumo Komplek PU 57 J, Kelurahan Kupang Teba, Teluk Betung Utara, Bandar Lampung, Indonesia	paten.fp.unila@gmail.com

Data Prioritas (Priority Data)		
Negara (Country)	Nomor (Number)	Tanggal (Date)

Kuasa/Konsultan KI (Representative/IP Consultant)		
Nama (Name)	Alamat (Address)	Surel/Telp. (Email/Phone)

Lampiran (*Attachments*)

Fotokopi KTP
Surat Pengalihan Hak
Surat Pernyataan Kepemilikan
Deskripsi
Klaim
Abstrak
Dokumen Lainnya

Jakarta, 2018-09-10
Pemohon / Kuasa
Applicant / Representative

Tanda tangan / *Signature*
Nama lengkap / *Full Name* LPPM Universitas Lampung UNILA

PROVINSI LAMPUNG
KABUPATEN LAMPUNG SELATAN

NIK : 1801046911620002

Nama : MARIA ERNA KUSTYAWATI
Tempat/Tgl Lahir : PASURUAN, 29-11-1962
Jenis kelamin : PEREMPUAN Gol. Darah :
Alamat : JLN. KEMUNING 440 PERUM
BATARANILA
RT/RW : 028/002
Kel/Desa : HAJIMENA
Kecamatan : NATAR
Agama : ISLAM
Status Perkawinan : KAWIN
Pekerjaan : DOSEN
Kewarganegaraan : WNI
Berlaku Hingga : SEUMUR HIDUP



LAMPUNG SELATAN
13-04-2018

Maria Erna

PROVINSI LAMPUNG
KOTA BANDAR LAMPUI

014933

NIK : 1871095410530003

Nama : IR SRI SETYANI MS
Tempat/Tgl Lahir : KLATEN, 14-10-1953
Jenis Kelamin : PEREMPUAN Gol Darah : B
Alamat : JL CIPTO MK KOMPLEK PU 57 J
RT/RW : 037 / -
Kel/Desa : KUPANG TEBA
Kecamatan : TELUK BETUNG UTARA
Agama : ISLAM
Status Perkawinan : KAWIN
Pekerjaan : DOSEN
Kewarganegaraan : WNI
Berlaku Hingga : SEUMUR HIDUP



KOTA BANDAR
LAMPUNG
18-07-2013

SURAT PENGALIHAN HAK ATAS INVENSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

1. Nama : Dr. Dra. Maria Erna Kustyawati, M.Sc
Pekejaan : Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Unila
Alamat : Jl. N. Kemuning 440 Perum Bataranila Hajimena, Natar,
Lampung Selatan.
2. Nama : Ir. Sri Setyani, M.S.
Pekejaan : Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Unila.
Alamat : Jl. Cipto Mangunkusumo Komplek PU 57 J, Kelurahan Kupang
Teba, Teluk Betung Utara, Bandar Lampung

Dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama para Inventor yang bertanda tangan di bawah ini, selaku para inventor dari Invenisi berjudul:

KOMPOSISI RAGI CAIR KAKAO

dan untuk selanjutnya disebut sebagai PARA INVENTOR,

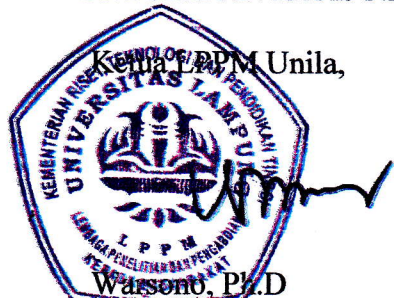
bersama ini menyatakan mengalihkan hak sebagai pemohon pengajuan paten atas invenisi tersebut diatas kepada:

Nama : **LPPM Universitas Lampung**
Alamat : LPPM Universitas Lampung
Jl. Soemantri Brojonegoro No. 1 Gedong Meneng Rajabasa Bandar Lampung,
Lampung 35145
Email : haki@kpa.unila.ac.id; paten.fp.unila@gmail.com
Telp/Fax : (0721) 705173

yang selanjutnya disebut sebagai PENERIMA HAK

Demikianlah Surat Pengalihan Hak ini kami buat secara sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun untuk dimanfaatkan sebagaimana mestinya.

Bandar Lampung, September 2018
UNTUK DAN ATAS NAMA

Ketua LPPM Unila,

Warsono, Ph.D
NIP 196302161987031001

Para Inventor



Dr. Dra. Maria Erna Kustyawati, M.Sc

Ir. Sri Setyani, M.S.

**SURAT PERNYATAAN KEPEMILIKAN INVENSI
(OLEH INVENTOR)**

Yang bertandatangan di bawah ini :

No.	Nama Inventor	Kewarganegaraan
1.	Nama : Dr. Dra. Maria Erna Kustyawati, M.Sc Alamat : Jl. N. Kemuning 440 Perum Bataranila Hajimena, Natar, Lampung Selatan email : mariaernakustyawati@gmail.com	Indonesia
2.	Nama : Ir. Sri Setyani, M.S Alamat : Jl. Cipto Mangunkusumo Komplek PU 57 J, Kelurahan Kupang Teba, Teluk Betung Utara, Bandar Lampung email : setyani57@gmail.com	Indonesia

Dengan ini saya/kami menyatakan bahwa, Invensi yang berjudul:



KOMPOSISI RAGI CAIR KAKAO

adalah milik saya/kami dan tidak meniru Invensi orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandar Lampung, September 2018

PARA INVENTOR,

Dr. Dra. Maria Erna Kustyawati, M.Sc Ir. Sri Setyani, M.S

Deskripsi

KOMPOSISI RAGI CAIR KAKAO

Bidang Teknik Invensi

5

Invensi ini berhubungan dengan komposisi ragi cair yang merupakan campuran produk hasil metabolit kultur *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus plantarum* dan *Acetobacter aceti* untuk fermentasi kakao yang berfungsi
10 mempercepat proses fermentasi.

Latar Belakang Invensi

Biji coklat merupakan salah satu komoditi perdagangan
15 yang dapat meningkatkan devisa negara dan penghasilan petani kakao. Fermentasi kakao mempunyai kualitas tinggi dan disukai konsumen serta nilai jualnya tinggi. Proses fermentasi dalam pengolahan buah coklat sudah banyak dilakukan oleh petani kakao. Proses fermentasi biasanya dilakukan dengan cara
20 dionggokkan dengan alas daun pisang dan ditutup dengan daun pisang di area kebun yan teduh. Kemudian difermentasi selama 5 hari dengan cara difermentasi selama 2 hari pertama, kemudian dilakukan pembalikan, dan dilanjtkan fermentasi selama 3 hari. Fermentasi kakao bertujuan untuk meniadakan
25 daya hidup biji, menjadikan selaput berdaging (pulp) mudah dihilangkan dari kulit biji, dan memberikan kesempatan terjadinya proses yang menuju ke pembentukan warna, rasa dan aroma. Proses fermentasi kakao pada umumnya berlangsung secara alami oleh mikroorganisme yang terdapat dalam
30 atmosfir fermentasi yang berlangsung selama 6 hari dengan pembalikan pada hari ke dua dan pada setiap 24 jam (Schwan et al., 1998; Hii et al., 2006; Hashim et al, 1998; Senanayake et al.,1996). Pertumbuhan yeast, bakteri asam

laktat dan bakteri asam asetat di dalam pulp berperan dalam perubahan biokimiawi selama fermentasi kakao (Leerian and Patterson, 1983; Schwan et al., 1998; Ardhana dan Fleet, 2003). Pada awal 24 jam fermentasi yeast (khamir) mendominasi fermentasi, kemudian menurun dan digantikan oleh pertumbuhan bakteri asam laktat. Semula, peranan bakteri asam laktat dalam fermentasi kakao tidak diketahui dengan jelas, sampai ditemukannya *Lactobacillus plantarum* yang konsisten berada selama fermentasi (Thompson et al., 2001). Pada saat pulp mulai mencair oksigen mengalir ke dalam kotak fermentasi, akibatnya bakteri asam asetat mendominasi fermentasi dan memproduksi asam asetat. Selama pertumbuhan ini suhu dalam kotak meningkat ke sekitar 50°C, sehingga terjadi difusi asam dan panas ke dalam biji yang mengakibatkan kematian biji, selanjutnya dimulai proses pembentukan warna, aroma, dan flavor yang meliputi gula, asam amino, dan peptida-peptida, secara enzimatis di dalam biji. Schwan, et al. (1998) menemukan lebih dari 40 spesies mikroba yang tumbuh selama fermentasi kakao. Tetapi tidak semua mikroba tersebut mempunyai peran penting dalam fermentasi, sehingga seleksi perlu dilakukan terhadap mikroba yang mempunyai peran utama dalam pembentukan aroma, warna, flavor dan komponen kimiawi kakao biji. *Saccharomyces cerevisiae* dan *Candida tropicalis* merupakan dominan yeast selama fermentasi kakao karena tingkat survival yang tinggi, 10^7 cfu/g selama 36 jam (Ardhana dan Fleet, 2003). Jenis bakteri asam laktat *Lactobacillus cellobiosus* dominan sampai 48jam dan *Acetobacter pasteurianus* merupakan golongan bakteri asam asetat yang paling lama bertahan hidup dibanding *Acetobacter aceti* yang aktif pada 24 jam pertama fermentasi. Penelitian ini dilakukan untuk melihat pengaruh penambahan inokulum campuran yang terdiri dari *Saccharomyces cerevisiae*, *A.aceti* dan *Lactobacillus lactis* pada proses

fermentasi kakao terhadap ekologi pertumbuhan mikroba dan perubahan biokimiawi dalam pulp selama fermentasi.

Invensi tentang penggunaan mikroorganisme sebagai starter dalam fermentasi kakao sudah banyak dilakukan, diantaranya penggunaan *Acetobacter aceti*, *Lactobacillus plantarum* dan *Saccharomyces cerevisiae* (Kustyawati dan Setyani, 2008; Apriyanto dkk., 2017). Penambahan kultur starter ke dalam fermentasi kakao menunjukkan adanya perbaikan kualitas kakao Nib dan proses fermentasi yang lebih cepat dibandingkan dengan proses fermentasi alami. Namun demikian penggunaan inokulum starter ini tidak mudah diaplikasikan di lapangan karena kondisi biakan dalam media pertumbuhannya.

Kenyataan tersebut menunjukkan perlunya cara untuk membuat inokulum starter. Cara yang dapat digunakan antara lain dengan mengekstraksi cairan metabolit hasil pertumbuhan mikroba. Hasil metabolit ini diarahkan untuk menghindari kontaminasi produk oleh mikroba, meningkatkan kestabilan produk starter terhadap kondisi lingkungan mengingat karakteristik yang ingin dipertahankan adalah aktivitas mikroorganisme pada saat digunakan dalam fermentasi.

Dari invensi ini diketahui bahwa kultur starter yang berupa produk metabolit mikroba pada saat diinokulasikan akan berperan memfermentasi kakao karena Pulp merupakan media yang cocok untuk tumbuhnya mikrobia. Selama fermentasi aktivitas mikrobia dalam pulp akan memproduksi alkohol, asam, dan membebaskan panas (reaksi eksothermal). Adanya reaksi eksothermal ini menyebabkan difusi zat-zat metabolit tersebut ke dalam biji, akibatnya biji mati dan selanjutnya terjadi reaksi enzimatik pembentukan flavor, aroma dan warna. Sehingga fermentasi menentukan mutu produk akhir.

Penelusuran yang dilakukan melalui <http://www.ushpto.gov/patft/index.html> diketahui bahwa penggunaan konsorsium starter inokulum *Candida tropicalis* KLK4, *Lactobacillus fermentum* KSL2 dan *Acetobacter* sp KSL1 yang dicampur dengan tepung beras putih telah digunakan di Sulawesi Tenggara. Selanjutnya *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus plantarum* dan *Acetobacter pasteurianus* telah ditemukan untuk fermentasi kakao. Selain itu penggunaan kultur starter khamir *Pichia kluyveri* untuk menghasilkan citarasa buah pada fermentasi kakao. Proses pembuatan starter kering untuk fermentasi biji kakao berbentuk serbuk.

Ringkasan Inovasi

Produksi dan formulasi kultur starter yang terdiri dari konsorsium bakteri *Lactobacillus plantarum*, *Acetobacter aceti* dan khamir *Saccharomyces cerevisiae* dilakukan untuk mempercepat proses fermentasi biji kakao, meningkatkan kualitas, flavor dan senyawa aktif yang bermanfaat bagi kesehatan. Produk starter berbentuk cairan metabolit ini dapat diaplikasikan ke dalam bahan baku kakao kering ataupun kakao segar. Aplikasi terhadap biji kakao basah dapat dilakukan selama lima hari dengan indeks fermentasi melebihi nilai 1. Aplikasi konsorsium mikroorganisme yang telah terkarakterisasi menghasilkan proses fermentasi lebih cepat dan optimal. Khamir *Saccharomyces cerevisiae* menghasilkan pektinase dan etanol yang dapat mempercepat kematian biji. Sementara BAL *Lactobacillus plantarum* menghasilkan asam laktat dan BAA *Acetobacter aceti* menghasilkan asam asetat yang memberikan flavor produk coklat yang dihasilkan.

Inovasi ini bertujuan untuk mengatasi permasalahan proses fermentasi kakao yang tidak optimal sehingga biji kakao hasil fermentasi kurang seragam dan kualitasnya rendah.

Fermentasi menggunakan konsorsium *S.cerevisiae*, *L.plantarum* dan *A.aceti* menghasilkan kakao Nib dengan warna coklat dominan terhadap ungu dan kadar lemak yang memenuhi persyaratan SNI.

5

Uraian Lengkap Invensi

Invensi ini meliputi menentukan komposisi jumlah konsorsium mikroorganisme yang akan ditumbuhkan, lama incubasi, media untuk pertumbuhannya, penaringan produk metabolit dan perncampuran produk metabolit. Tujuan akhir dari invensi tersebut telah dicapai dengan diperolehnya campuran produk metabolit dari mikroorganisme yang terdapat di dalam konsorsium. Cairan metabolit ini berfungsi sebagai starter kultur fermentasi kakao. Tahapan produksi metabolit adalah sebagai berikut:

Proses produksi kultur starter untuk fermentasi kakao dilakukan dengan tahapan:

- a. Menumbuhkan *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus plantarum*, dan *Acetobacter aceti* dalam media padat;
- b. Menumbuhkan ketiga mikroorganisme seperti pada nomor a ke dalam media cair Nutrient broth hingga mencapai jumlah sel 10^{10} cfu/ml pada suhu 25°C dan 30°C;
- c. Mencampur suspensi biakan ketiga mikroorganisme pada nomor b ke dalam tabung Erlenmeyer sebanyak 250mL;

Melakukan penyaringan produk metabolit dari masing masing mikroorganisme menggunakan sentrifugasi dan memisahkan antara pellet dan filtratnya.

Mencampurkan filtrate metabolit yang diperoleh dari poin no 2 ke dalam wadah dan melakukan pengadukan menggunakan pengaduk dalam kondisi steril.

Nilai pH pada fermentasi dengan penambahan mikroba campuran menyebabkan menurun-nya pH pada hari ke 1. Nilai pH ditentukan oleh besarnya konsentrasi H^+ yang disumbangkan oleh asam-asam lemah di dalam substrat, dalam hal ini

adalah asam sitrat, asam laktat dan asam asetat yang merupakan hasil perombakan gula oleh yeast, bakteri asam laktat dan bakteri asam asetat. Dengan penambahan inokulum campuran, perombakan asam sitrat dan sumbangan H⁺dalam pulp lebih besar, akibatnya akan menurunkan pH dari ± 4.0 menjadi 3.1 seperti terjadi pada hari pertama fermentasi. Nilai pH awal ini tidak berbeda jauh dengan penelitian Ardhana dan Fleet (2003), yang melakukan fermentasi coklat asal Indonesia secara alami diketahui bahwa pH pulp sebelum fermentasi 3,7-3,9 dan meningkat menjadi 4,8-4,9 di akhir fermentasi (selama 5 hari). Keadaan ini menyebabkan terjadinya difusi asam dan hidrolisis protein di dalam kotiledon setelah biji mati. Oleh karena itu, bakteri asam asetat mempunyai peran dalam pembentukan flavor biji kakao. Sehingga penambahan inokulum campuran yang terdiri dari *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus lactis*, dan *Acetobacter aceti* pada awal fermentasi mempengaruhi proses perubahan pH dan memungkinkan berperan dalam pembentukan flavor biji kakao. Penambahan inokulum campuran menyebabkan meningkatnya total asam. Pada proses fermentasi kakao, nilai pH dan total asam sangat berkaitan dengan proses kematian biji yang diikuti oleh difusi asam ke dalam biji dan reaksi kimia yang mempengaruhi kualitas biji kakao. Pada fermentasi dengan penambahan inokulum campuran nilai rerata uji belah 2,7 yang berarti cokelat dominan terhadap ungu. Sedangkan hari kelima dan ketujuh pada masing-masing perlakuan, nilai rata-rata uji belahnya antara 2,9 sampai 3,29, yang berarti keping biji kakao rata-rata berwarna coklat keunguan (cokelat dominan terhadap ungu). Nilai uji belah yang baik adalah sekitar 3,00, yaitu biji rata-rata berwarna coklat keunguan dengan warna coklat lebih dominan dan biji kakao dikatakan baik jika lebih dari 50 % terfermentasi sempurna yaitu warna coklat

dominan-cokelat penuh. Berdasarkan nilai rata-rata pada perlakuan tersebut, menunjukkan bahwa fermentasi dengan penambahan inokulum berpengaruh terhadap waktu fermentasi. Semakin meningkatnya aktivitas mikroba maka aerasi akan lebih baik dan suhu maksimum segera dicapai. Pada saat biji sudah mati, warna kotiledon kakao secara bertahap akan berubah dari ungu menjadi coklat. Selama fermentasi berlangsung terjadi perubahan senyawa kimia dalam pulp dan kotiledon. Asam asetat yang terbentuk dari oksidasi alcohol oleh mikrobia dan suhu tinggi mengakibatkan kematian embrio biji. Proses ini merupakan prasyarat untuk inisiasi reaksi biokimia dalam biji yang akan membentuk flavor, terutama reaksi yang melibatkan komponen polifenol. Selain itu antosianin sebagai hasil hidrolisis polifenol dapat mengubah warna biji menjadi ungu sedangkan jika terjadi oksidasi senyawa tanin oleh enzim polifenol oksidase mengakibatkan terbentuknya warna coklat pada biji. Munculnya warna coklat pada biji menandakan bahwa fermentasi sempurna dan dapat diakhiri. Fermentasi sempurna dicapai pada hari ke tiga oleh fermentasi dengan penambahan inokulum sedangkan pada hari kelima oleh fermentasi alami.

Klaim

1. Komposisi ragi cair untuk fermentasi kakao terdiri dari:

- a. Ragi tersusun dari biakan *Saccharomyces cerevisiae*,
5 *Lactobacillus plantarum*, dan *Acetobacter aceti*;
- b. Jumlah *Saccharomyces cerevisiae* adalah 10^6 hingga 10^{10}
cfu/ml, jumlah *Lactobacillus plantarum* adalah 10^6 hingga
 10^{10} cfu/ml, dan jumlah *Acetobacter aceti* 10^6 hingga
 10^{10} cfu/ml.
- 10 c. Starter berbentuk cairan campuran metabolit yang
diproduksi dari *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus*
plantarum dan *Acetobacter aceti*.
- d. Ragi bentuk cair.

15

20

25

30

Abstrak**KOMPOSISI RAGI CAIR KAKAO**

5 Komposisi ragi cair untuk fermentasi kakao. Ragi untuk fermentasi kakao terdiri dari campuran tiga mikroorganisme yaitu *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus plantarum* dan *Acetobacteraceti*. Ragi cair ini adalah produk metabolit hasil pertumbuhan mikroorganisme. Produk metabolit dibuat dengan
10 meumbuhkan *Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus plantarum* dan *Acetobacteraceti* secara terpisah dalam media agar cair pada masing masing suhu dan inkubasi optimal pertumbuhannya. Produk metabolit yang bersifat cair ini dipisahkan dari padatnya melalui penyaringan. Hasil penyaringan produk
15 metabolit dikumpulkan dalam wadah yang terpisah. Selanjutnya mencampurkan ketiga produk metabolit cair dari masing masing mikroba *S.cerevisiae*, *L.plantarum* dan *A.aceti* dan mengemas dalam wadah.

 Invensi ini menghasilkan ragi cair fermentasi kakao yang
20 berfungsi agar proses fermentasi lebih cepat bila dibandingkan dengan proses fermentasi alami atau tanpa menggunakan ragi. Dengan demikian diharapkan ragi cair ini akan diterima oleh konsumen sehingga industrialisasinya dapat mendukung program peningkatan mutu produk agroindustri.