

*Teknologi Fermentasi*

**Bi Ji**  
**Kaka** 



*Teknologi Fermentasi*

**Bi Ji**  
**Kaka** 

**Penulis:**

St Sabahannur  
Netty Syam  
Suraedah Alimuddin



**Penerbit IPB Press**  
IPB Science Park Taman Kencana,  
Bogor - Indonesia

C01/04.2018

**Judul Buku:**

Teknologi Fermentasi Biji Kakao

**Penulis:**

St Sabahannur  
Netty Syam  
Suraedah Alimuddin

**Penyunting Bahasa:**

Gani Kusnadi

**Penata Isi:**

Alfyandi

**Desain Sampul:**

M. Ade Nurdiansyah

**Korektor:**

Nopionna Dwi Andari

**Jumlah Halaman:**

128 + 16 halaman romawi

**Edisi/Cetakan:**

Cetakan Pertama, April 2018

**PT Penerbit IPB Press**

Anggota IKAPI  
IPB Science Techno Park  
Jl. Taman Kencana No. 3, Bogor 16128  
Telp. 0251 - 8355 158 E-mail: ipbpress@ymail.com

ISBN: 978-602-440-285-3

Dicetak oleh IPB Press Printing, Bogor - Indonesia  
Isi di Luar Tanggung Jawab Percetakan

© 2018, HAK CIPTA DILINDUNGI OLEH UNDANG-UNDANG  
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku  
tanpa izin tertulis dari penerbit



## PRAKATA

*Alhamdulillahirabbil'aalamin*, segala puji Penulis panjatkan kepada Allah Yang Maha Pengasih dan Penyayang karena dengan karunia-Nya, Penulis dapat menyelesaikan naskah buku ini tepat waktu. Penulis merasa terpanggil untuk mendukung Peraturan Menteri Pertanian (Permentan) Nomor 67 Tahun 2014 tentang Persyaratan Mutu dan Pemasaran Biji Kakao, Kementerian pertanian mewajibkan biji kakao melewati proses fermentasi sebelum sampai ke industri olahan atau eksportir. Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya mutu biji kakao Indonesia adalah karena sebagian besar petani tidak melakukan proses fermentasi terhadap biji kakao yang dihasilkan. Padahal proses fermentasi merupakan salah satu kunci untuk memperoleh mutu biji kakao yang baik.

Buku Teknologi Fermentasi Biji Kakao ini merupakan sebagian besar rangkuman hasil-hasil penelitian penulis selama beberapa tahun terakhir yang berkaitan dengan proses fermentasi biji kakao. Buku ini mengulas tentang berbagai hal mulai dari jenis-jenis kakao, karakteristik buah, biji, penanganan pascapanen khususnya fermentasi, perubahan-perubahan fisik maupun kimia hingga pembentukan aroma dan citarasa selama fermentasi dan penyangraian biji kakao.

Penulis menyadari bahwa penyusunan buku ini masih sangat jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran ke arah penyempurnaan buku ini senantiasa disambut dengan senang hati dan rasa terima kasih yang sebesar-

besarnya. Semoga buku ini dapat menjadi sumbangsih yang bermanfaat, baik untuk pribadi penulis maupun untuk pihak-pihak yang berkompeten dalam bidang perkakaoan

Makassar, Maret 2018

Penulis



# DAFTAR ISI

PRAKATA.....	.....
DAFTAR ISI .....	.....
DAFTAR TABEL.....	.....
DAFTAR GAMBAR .....	.....
PENDAHULUAN .....	.....
BAB 1 KAKAO.....	.....
A. Jenis kakao .....	.....
B. Klon kakao .....	.....
C. Karakteristik Buah dan Biji Kakao.....	.....
BAB 2 PENANGANAN PASCAPANEN KAKAO .....	.....
A. Fermentasi.....	.....
B. Pengeringan.....	.....
C. Penyangraian.....	.....
BAB 3 PEMBENTUKAN FLAVOR BIJI KAKAO.....	.....
BAB 4 PENGARUH FERMENTASI TERHADAP KOMPONEN BIJI KAKAO.....	.....
A. Biji Slaty.....	.....
B. Indeks Fermentasi .....	.....
C. Kadar Asam.....	.....

Teknologi Fermentasi Biji Kakao

D. Lemak .....  
E. Gula Reduksi.....  
F. Asam amino .....  
G. Polifenol.....  
H. Flavor .....  
    1. Citarasa .....  
    2. Aroma.....  
DAFTAR PUSTAKA.....  
PROFIL PENULIS.....





## DAFTAR TABEL

Tabel 1	Asam lemak pada lemak kakao.....
Tabel 2	Persyaratan umum mutu biji kakao .....
Tabel 3	Persyaratan khusus mutu biji kakao .....
Tabel 4	Persentase biji slaty pada berbagai konsentrasi sukrosa
Tabel 5	Indeks fermentasi biji kakao.....
Tabel 6	Persentase asam biji kakao setelah fermentasi .....
Tabel 7	Persentase lemak berbagai jenis klon biji kakao dan lama fermentasi.....
Tabel 8	Persentase lemak biji kakao .....
Tabel 9	Persentase gula reduksi biji kakao setelah fermentasi .....
Tabel 10	Persentase asam amino biji kakao.....
Tabel 11	Aktivitas antioksidan ekstrak biji kakao dan quersetin menggunakan DPPH.....
Tabel 12	Hasil uji flavor klon SULAWESI 1 .....
Tabel 13	Hasil uji flavor klon SULAWESI 2 .....
Tabel 14	Hasil uji flavor biji kakao klon Lokal .....
Tabel 15	Jumlah jenis senyawa penyusun aroma biji kakao .....
Tabel 16	Jumlah dan konsentrasi masing-masing komponen penyusun aroma biji kakao .....

Tabel 17 Komposisi senyawa aroma biji kakao tanpa fermentasi (0 hari) .....

Tabel 18 Komposisi senyawa aroma biji kakao fermentasi 3 hari .....

Tabel 19 Komposisi senyawa aroma biji kakao fermentasi 4 hari .....

Tabel 20 Komposisi senyawa aroma biji kakao fermentasi 5 hari .....


Tabel 21 Komposisi senyawa aroma biji kakao fermentasi 6 hari .....

Tabel 22 Komponen aroma biji kakao pada fermentasi 15 kg dan pengadukan satu kali (48 jam fermentasi) .....

Tabel 23 Komponen aroma biji kakao pada perlakuan 15 kg dan pengadukan 3 kali (48 jam, 72 jam dan 96 jam fermentasi) .....

Tabel 24 Komponen aroma biji kakao pada fermentasi 20 kg per kotak dan pengadukan 1 kali (48 jam).....

Tabel 25 Komponen aroma biji kakao pada fermentasi 20 kg per kotak dan pengadukan 3 kali (48 jam, 72 jam dan 96 jam) .....

Tabel 26 Komponen aroma  biji kakao pada fermentasi 25 kg per kotak dan pengadukan 1 kali (48 jam).....

Tabel 27 Komponen aroma biji kakao pada fermentasi 25 kg per kotak dan pengadukan 3 kali.....

Tabel 28 Komponen aroma biji kakao pada berbagai frekuensi pengadukan dan volume biji per kotak .....



## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 1 Total fenol biji kakao setelah fermentasi dan penyangraian.....
- Gambar 2 *Cut-test*: warna mencerminkan grade kualitas berturut-turut fermentasi-pengeringan mulai dari tanpa fermentasi warna abu-abu kebiru-biruan (paling kiri) dan kurang fermentasi violet (tengah) ke fermentasi penuh/kering coklat dan pucat (paling kanan) .....
- Gambar 3 Warna kotiledon biji kakao pada kondisi fermentasi.....
- Gambar 4 Mekanisme kondensasi glukosa-amino membentuk basa Schiff.....
- Gambar 5 Mekanisme pembentukan 1,2-enaminol dari basa Schiff .....
- Gambar 6 Mekanisme reaksi Maillard pada pembentukan melanoidin.....
- Gambar 7 Mekanisme reaksi degradasi Strecker .....
- Gambar 8 Pembentukan pirazin melalui reaksi intermediet deoksi dengan asam amino .....
- Gambar 9 Skema pembentukan komponen flavor dari reaksi Maillard pada bahan pangan .....
- Gambar 10 Histogram kadar polifenol biji kakao.....
- Gambar 11 Persentase penurunan kadar fenol biji kakao setelah fermentasi dan pengeringan .....
- Gambar 12 Total fenol setelah penyangraian pada suhu 103°C selama 30 menit.....





## PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* Linn) merupakan salah satu jenis tanaman perkebunan yang banyak dimanfaatkan dunia industri karena dapat diolah menjadi berbagai macam produk baru yang bernilai ekonomi tinggi. Biji kakao merupakan bahan baku utama dalam industri pengolahan berbasis kakao (pasta, lemak, dan bubuk), serta turunannya berupa aneka jenis cokelat (*converture, compound, dark, milk, dan white*). Dewasa ini produk kakao semakin banyak mendapat perhatian karena mempunyai kemampuan sebagai antioksidan, bahkan dikatakan mempunyai potensi lebih besar dari produk teh dan beberapa buah-buahan yang telah dikenal sebagai sumber antioksidan alami (Wilkinson 1999).

Indonesia menempati peringkat ketiga dunia sebagai penghasil kakao dengan produksi 425.000 ton, setelah Pantai Gading (1.460.000 ton) dan Ghana (850.000 ton). Kebutuhan kakao dunia diproyeksikan semakin meningkat, tahun 2014/2015 mencapai 4 juta ton dan akan meningkat terus sampai tahun 2017/2018 menjadi 4,4 juta ton (Laporan Lokakarya Kakao Indonesia 2013).

Kakao Indonesia dari tahun ke tahun terus meningkat permintaannya walaupun dengan kondisi kakao yang kurang baik. Dari segi kualitas, kakao Indonesia tidak kalah dengan kakao dunia, bila dilakukan fermentasi dengan baik dapat mencapai citarasa setara dengan kakao yang berasal dari Ghana, sebab kakao Indonesia memiliki kelebihan tidak mudah meleleh sehingga

cocok bila dipakai untuk *blending* (Komisi Pengawas Persaingan Usaha 2009). Kebutuhan akan produk kakao, baik untuk konsumsi dalam negeri maupun ekspor semakin meningkat, hal ini semakin memberi peluang Indonesia untuk terus meningkatkan produksi kakaonya dan meningkatkan kualitas biji kakao yang dihasilkan.

Salah satu permasalahan kakao Indonesia adalah rendahnya mutu biji kakao yang dihasilkan. Sebagian besar ekspor biji kakao Indonesia adalah biji kakao nonfermentasi, berbanding terbalik dengan Pantai Gading dan Ghana (Rifin 2013). Pada tingkat nasional, produksi kakao fermentasi hanya sekitar 15% dari total produksi. Jumlah tersebut hanya mampu memenuhi sekitar 60% kebutuhan industri (Muttaqin 2011).

Pengusahaan kakao Indonesia saat ini dan untuk masa mendatang dilakukan oleh perkebunan rakyat. Kelemahan mendasar kakao yang diproduksi oleh perkebunan rakyat adalah mutu yang rendah sehingga kurang mampu bersaing dipasaran luar negeri. Hal ini disebabkan minimnya sarana pengolahan, lemahnya pengawasan mutu, serta penerapan teknologi pada seluruh tahapan proses pengolahan biji kakao rakyat yang tidak berorientasi pada mutu, sehingga harga kakao Indonesia selalu mendapatkan potongan harga yang cukup tinggi sekitar 15% dari rata-rata harga kakao dunia. Rendahnya mutu tersebut mengakibatkan kakao Indonesia hanya dipakai sebagai bahan pencampur olahan cokelat yang jumlahnya maksimal 10% (Putra 1997). Pasar kakao di dunia terutama Eropa menilai kakao Indonesia bermutu rendah karena mengandung keasaman yang tinggi, rendahnya kadar lemak, dan senyawa *precursor* (calon) *flavor*.

Daya saing biji kakao juga ditentukan oleh sifat fungsional dan preferensi konsumen. Konsumen biji kakao adalah produsen produk olahan kakao sering menyebutkan bahwa biji kakao Indonesia mempunyai mutu citarasa (*flavor*) yang kurang baik, dibandingkan dengan biji kakao dari Ghana dan Pantai Gading. Biji kakao Indonesia hanya dapat dipakai sebagai pengisi produk kakao, sedangkan citarasa kakao yang khas dan menentukan rasa produk kakao diperoleh dari biji kakao dari negara lain (Munarso 2016).

Persyaratan mutu biji kakao yang diminta pembeli menyangkut tiga hal pokok terkait mutu fisik yang berhubungan dengan rendemen biji, kadar air, berat biji, kadar kulit, dan kadar lemak (Wood 1985), mutu organoleptik

yang berhubungan dengan citarasa kakao dan citarasa khas lainnya, serta mutu yang berhubungan dengan perlindungan konsumen, yang berkaitan dengan kontaminasi bahan kimia berbahaya dan organisme pengganggu kesehatan.

Berbagai faktor yang memengaruhi citarasa khas cokelat, di antaranya 75% dipengaruhi oleh teknik pengolahan pascapanen dan 25% ditentukan oleh faktor genetik bahan tanam, serta kondisi daerah produksi (keadaan tanah, lingkungan, dan teknik budidaya) (Lopez dan Mc. Donald 1981; Wardoyo 1991).

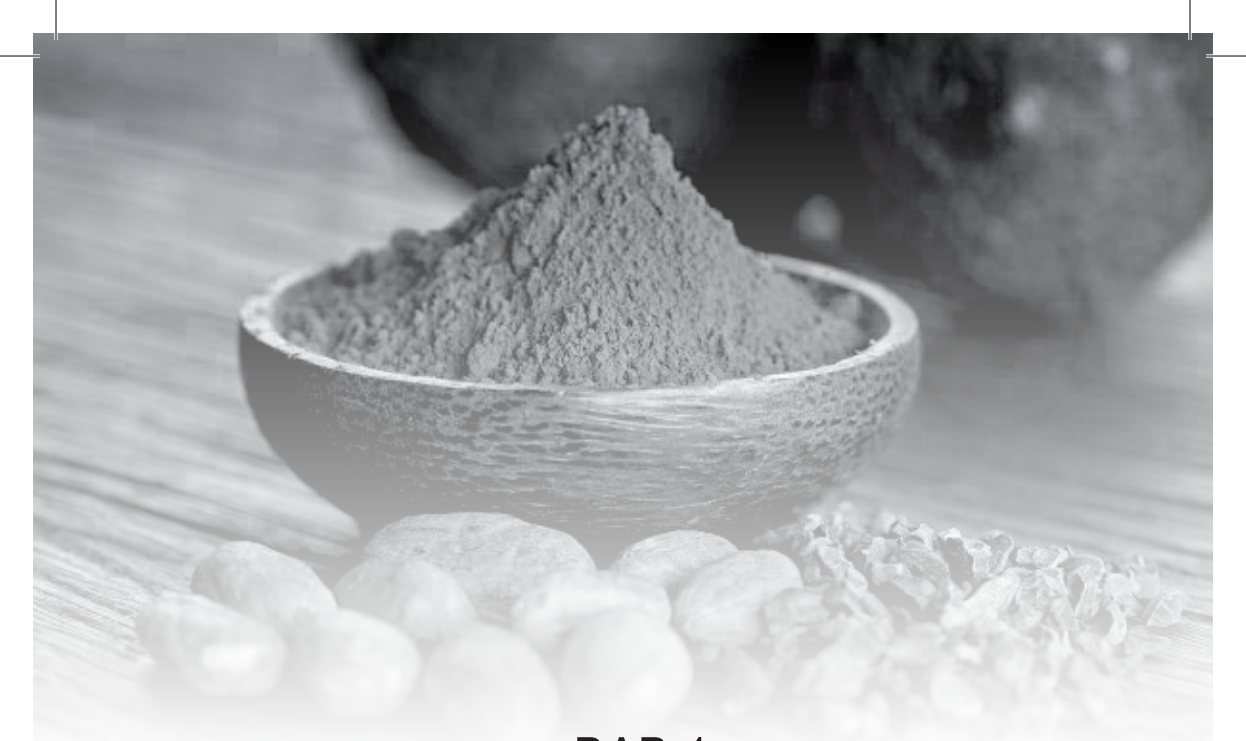
Kelemahan pokok kakao Indonesia dari segi mutu adalah tingginya tingkat keasaman biji yang diikuti oleh citarasa yang lemah. Adanya rasa asam dalam jumlah sedikit akan memberikan keseimbangan citarasa cokelat, tetapi jika keberadaannya dalam jumlah yang banyak, rasa asam dianggap sebagai cacat rasa. Selain itu, juga disebabkan oleh belum mantapnya konsistensi mutu dan masih ditemukannya biji-biji yang tidak terfermentasi (Wahyudi *et al.* 2013). Kelemahan tersebut permasalahannya terletak pada penanganan pascapanen yang belum dilakukan dengan baik dan tidak sesuai standar. Sebagai bahan baku industri, biji kakao harus memiliki citarasa yang khas, aroma yang kuat, dan tidak mudah hilang. Biji kakao yang dikehendaki pembeli adalah mempunyai citarasa dasar *chocolate* yang kuat dengan citarasa khas seimbang, serta bebas dari cacat citarasa (Yusianto 1998; Charalambous dan Inglett 1978).

Salah satu cara untuk meningkatkan mutu dan citra kakao Indonesia adalah dengan menerapkan standar baku proses pengolahan biji kakao petani, di antaranya adalah teknologi fermentasi. Fermentasi merupakan inti dari proses pengolahan biji kakao. Proses ini tidak hanya bertujuan untuk melepaskan biji kakao dari pulp dan mematikan biji, namun terutama bertujuan untuk memperbaiki dan membentuk citarasa cokelat yang enak dan menyenangkan, serta mengurangi rasa sepat dan pahit pada biji. Fermentasi yang baik akan menghasilkan kualitas biji yang baik, yang ditandai dengan indeks fermentasi yang cukup, keasaman biji yang tidak terlalu tinggi, dan tidak ditemukannya biji seperti biji slaty, berjamur, dempet, dan pecah.

Selain itu, selama proses fermentasi akan terjadi pembentukan citarasa khas kakao, pengurangan rasa pahit, sepat dan asam, serta perbaikan kenampakan fisik (Susanto 1994). Selama fermentasi terjadi penguraian

senyawa-senyawa yang akan merubah warna, tekstur, aroma, citarasa, kandungan air, dan kenampakan biji. Fermentasi yang kurang atau biji yang tidak difermentasi akan menghasilkan biji slaty yang bertekstur pejal dan berwarna keabu-abuan, sedangkan fermentasi biji yang terlalu lama akan menghasilkan biji berjamur dan rapuh sehingga mudah pecah yang dapat menurunkan kualitas biji. Fermentasi yang dilakukan oleh petani pada umumnya tidak memadai dan menyebabkan kadar biji tak terfermentasi (slaty) cukup tinggi.





## BAB 1 KAKAO

Kakao (*Theobroma cacao* L.) termasuk tanaman perkebunan berumur tahunan yang tergolong dalam kelompok tanaman *caulifloris*, yaitu tanaman yang berbunga serta berbuah pada batang dan cabang. Tanaman ini pada garis besarnya dapat dibagi atas dua bagian yaitu bagian vegetatif yang meliputi akar, batang, serta daun, sedangkan bagian generatif, meliputi bunga dan buah. Bunga tunggal dengan tangkai panjang yang menempel pada batang (*cauliflor*), berwarna putih. Tanaman kakao berbentuk pohon, bercabang dengan tinggi berkisar antara 6–7,5 m, daun tunggal bentuk memanjang (*oblongus*) dengan tulang daun menyirip.

Tanaman kakao yang dimanfaatkan adalah bijinya, meskipun buahnya juga dapat dimakan. Biji kakao mengandung alkaloid theobromin yang merupakan stimulan ringan. Biji kakao merupakan bahan dasar pembuatan cokelat yang diperoleh dengan menyangrai dan menggilingnya menjadi bubuk cokelat, kemudian diolah menjadi berbagai jenis makanan maupun minuman yang banyak digemari. Indonesia merupakan salah satu produsen kakao terbesar di Asia Tenggara, sentra produksinya tersebar di berbagai wilayah. Kakao merupakan tanaman yang cocok ditanam di daerah tropis