



TRUBUS

www.trubus-online.co.id



74
dicari!
melon
jingga



138
limbah
dongkrak
produksi
belut



112
penyambung
nyawa
kaum hawa



88
pemikat
berbulu
indah

Fantastis!
25 Sukulen
Langka



Mocaf:
Inovasi
& Peluang
Baru



Pendiri

Bambang Ismawan

Pemimpin Umum

Bambang Ismawan

Wakil Pemimpin Umum

Koeswandi

Pemimpin Redaksi

Onny Untung

Redaktur Pelaksana

Karjono, Utami Kartika Putri

Redaksi

Evy Syarlefa, Destika Cahyana, Dian Adijaya Susanto, Sardi Duryatmo, Imam Wiguna, Rosy Nur Aprilyanti, Lastoro Anni Tambunan, Vina Fitriani, Nesia Artdiyasa, Ari Chaidir, Tri Susanti, Faiz Yajri, Syah Angkasa, Laksita Wijayanti, Kiki Rizkika, Argohartono Arle Raharjo, Niken Anggrek Wulan

Sekretaris Redaksi

Mimin Suryatmin

Artistik

Antonius Rhyadi, Edi Amd, Satrio Wibowo, Bahrudin, Hernawan Nugroho, Andri Sitepu, Kukuh Hariyanto

Konsultan Kreatif

Tonny Parhansyah

Dokumentasi

Indira Kelana Devi, Agus Untung Suropati

Penerbit

PT Trubus Swadaya

Direktur

Onny Untung

Pemasaran

PT Trubus Media Swadaya

Direktur

Tinus Lingga

Iklan

Kinanati Roosptasari (Koordinator), Supri Handoyono, Teguh Suwatonno, Barliaman Halo, Zico Saragih

Distribusi

Kosim, Mulyadi, Hudl Utomo

Alamat Redaksi dan Perpustakaan

Wisma Hijau, Jl. Raya Bogor Km 30 Mekar Sari, Cimanggis, Depok - 16952 Telp : (021) 8729060, 87701748 Faks : (021) 8729059 E-mail: redaksi@trubus-online.co.id; redaksi@trubus-online.com Homepage: www.trubus-online.co.id; Bank BCA Cabang Samanhudi a.n. YST Membangun/Trubus No. Rek. 4770040111; Alamat Surat: Kotak Pos 1456, Jakarta 10014; Alamat Distribusi dan Iklan : Jl. Gunung Sahari III/7, Jakarta Pusat 10610 Telp : (021) 4255354, 4204402, Faks.: (021) 4269263; Bank BCA a.n. Trubus Media Swadaya No. 4770091000. Harga per Eksemplar: Rp30.000,-.

Cara Berlangganan

Kalau di kota Anda tidak ada agen toko buku yang menjual TRUBUS, Anda bisa berlangganan langsung dengan mengirimkan uang melalui pos wesel atau transfer ke Bank BCA a.n. Trubus Media Swadaya No. 4770091000. Satu tahun (12 edisi) Rp360.000,-; Setengah tahun (6 edisi) Rp180.000,-. Kirimkan bukti transfer atau resi wesel ke Bagian Sirkulasi Majalah Trubus, Jl. Gunung Sahari III/7 Jakarta 10014 Tromol Pos 1456. Majalah akan dikirim dengan pos biasa ke alamat Anda setiap awal bulan. Harga tersebut belum termasuk ongkos kirim. (Ongkos kirim Jawa/Madura Rp61.000,-; Sumatera Rp78.000,-; Kalimantan/Bali Rp75.000,-; Lombok/NTT/NTB Rp84.000,-; Sulawesi Rp83.000,-; Maluku/Irian/Papua Rp120.000,-. Ongkos kirim Bundel Trubus Jawa/Madura Rp41.000,-; Sumatera Rp48.500,-; Kalimantan/Bali Rp50.000,-; Lombok/NTT/NTB Rp55.500,-; Sulawesi Rp52.500,-; Maluku/Irian/Papua Rp64.000,-.

Pencetak

PT Ghalla Indonesia Printing
Isi di luar tanggung jawab percetakan.

Pemasaran

Trubus Media Swadaya



Mocaf, Pertama di Dunia



Dok. Trubus

Indonesia kembali memecahkan rekor dunia berkat temuan Dr Achmad Subagio. Peneliti dari Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember itu berhasil menemukan mocaf, produk olahan terbaru dari singkong Manihot esculenta. Temuan pertama di dunia itu bukanlah hal sepele lantaran mocaf sanggup mengganti kebutuhan tepung gandum yang selama ini masih diimpor. Untuk membuat 1 kilo mi, misalnya, mocaf mensubstitusi 50% tepung gandum atau terigu. Sementara untuk membuat kue, terigu bisa digantikan seluruhnya oleh mocaf.

Nilai mocaf, seperti penelusuran wartawan Trubus, Nesia Artdiyasa luar biasa besarnya. Sebab, aroma dan citarasa mocaf setara terigu. Seluruh kebutuhan terigu kita yang mencapai 6-juta ton per tahun, mengandalkan impor. Dengan ditemukannya mocaf, diharapkan mengurangi arus devisa ke mancanegara.

Awal tahun ini wartawan Anda memperoleh undangan untuk menghadiri World Tapioca Conference di Bangkok. Para ahli singkong di dunia berkumpul di sana untuk membicarakan peluang besar pengembangan singkong dunia. Toh, waktu itu tak ada satu pun ahli yang menyebutkan, singkong bisa menjadi mocaf. Padahal, nilai mocaf sebanding dengan dekstrin, atau produk ikutan lain dari cassava starch.

Pembaca sekalian, mocaf menjadi topik utama untuk paparan peluang bisnis yang paling mutakhir saat ini. Mendampingi mocaf, kami sajikan paparan indah haworthia, gasteria, atau aneka aloe yang jarang terlihat. Sementara bagi para pemerhati tanaman obat tradisional, bersamaan dengan terbitnya majalah Anda ini, beredar pula Infokit Volume 08, yang khusus membahas herbal Indonesia. Paparan dilengkapi bukti ilmiah dan cara meracik, berikut aneka cara hidup sehat lewat minuman tradisional. Selamat membaca.

Salam

Onny Untung



Mocaf: Inovasi & Peluang Baru



- 12 Mocaf: Inovasi dan Peluang Baru
- 16 Hambatan Hulu Hilir
- 17 Embal
- 17 Kerupuk
- 17 Paru
- 18 Achmad Subagio
"Anak Singkong" Penemu Tepung Singkong
- 20 Tepung dari Bawah Tanah
- 22 Metamorfosis Berkat Setetes Asam
- 24 Hitung Bisnis Mocaf
- 27 Fantastis! 25 Sukulen Langka
- 32 Diburu! Daun Belang
- 35 Enyahlah Sihir Jahat
- 36 Berkelit dari Risiko Busuk
- 37 Tang Ting Tung Kebutuhan Air



Cover : Tepung Mocaf dan Haworthia truncata variegata
Foto : Dian Adijaya Susanto dan Handry Chuhaery
Desain : Edi Amd

tanaman hias 40

- 40 Si Kerdil Gagerkan Bumi Laskar Pelangi
- 44 Superlangka 3 Warna
- 48 Kurrajong Australia di Pasuruan
- 50 Tusukkan Pengganda Sikas
- 51 Cetak Sikas Bercabang
- 52 Mereka Lahir Berdaun Tebal
- 56 Mumi dari Jember
- 60 Stewart McPherson:
Tiga Spektakuler di Titiwangsa

perkebunan 66

- 66 Ignatius Susilo:
Dari Samigaluh Menjaga Mutu

buah 74

- 74 Si Renyah Jingga Diminta Pasar
- 75 Ada Racun di Manisnya Melon
- 76 Pondok Bukan Monopoli Sleman
- 78 Ketika 2 Jingga Terlahir
- 82 Mau Sehat? Coba Saja Enzim Buah
- 86 Buah Nona Rapat ke Batang
- 87 Pangkas ala Markus



eksplorasi 88

- 88 Kisah Pemikat Berbulu Indah
- 94 Suara Penabat Cinta

fokus 98

- 98 Si Noni Datang Lagi
- 100 Buruk Rupa Baik untuk Jantung

obat tradisional 104

- 104 Rahasia Khasiat Herbal Segar
- 106 Penolak Cuci Darah
- 108 Keladitikus Teruji Antileukemia
- 112 Penyambung Nyawa Kaum Hawa

sayuran 116

- 116 Selang 40 Hari Dolomit dan Pupuk
- 120 Awal Hidup di Sini
- 124 Solusi Simpan Bawangmerah

satwa 128

- 128 Seri Walet (146):
Jambi di Titik Puncak
- 132 Dicari! Merah Berpola Petir & Bulat
- 134 Madagascar Exhibition Show 2009:
Piala untuk si Anggun
- 136 17th-18th FIFe-ICA International Cat
Show: Colour of Love Cetak Rekor

ikan konsumsi 138

- 138 Limbah Dongkrak Produksi Belut

ikan hias 140

- 140 Juwana Lahir dari sang Jantan
- 142 Tarian Putar Polynemus




rubrik tetap 2

- 2 Mimbar Pembaca
- 10 Dari Redaksi
- 58 Koleksi Eksklusif:
Raksesi Jelita Pulau Pinang
- 59 Tip Tanaman Hias
- 64 Riset
- 70 Seputar Agribisnis:
Tanaman Ajaib, Bambang Ismawan
- 84 Organik
- 114 Info Sehat
- 115 Iklan Baris
- 118 Pakar Menjawab
- 126 Tip Satwa
- 131 Agrineka
- 144 Klinik Satwa



Mocaf: Inovasi & Peluang Baru



KETIKA MENJADI EKSEKUTIF DI PERUSAHAAN PRODUSEN KERTAS DAN KELAPASAWIT, IA DATANG KE KANTOR PUKUL 09.00. SETELAH KINI PENSIUN, PRIA 61 TAHUN ITU JUSTRU TIBA DI TEMPAT KERJA LEBIH PAGI, PUKUL 06.00. IA MEMPUNYAI KESIBUKAN BARU: MEMFERMENTASI SINGKONG DENGAN BAKTERI ASAM LAKTAT SELAMA 10 JAM. SETELAH SINGKONG KERING, NICO MENGOLAH MENJADI TEPUNG MOCAF (MODIFIED CASSAVA FLOUR). DENGAN PRODUKSI 10-15 TON TEPUNG, OMZET NICO RP41-JUTA-RP61-JUTA PER BULAN.

*Tepung singkong
modifikasi tanpa citarasa
ubikayu*



Penjemuran chip singkong di Trenggalek, Jawa Timur

Produsen mocaf di Godean, Yogyakarta, itu memperoleh sekilo tepung singkong modifikasi dari 3 kg singkong segar. Nico Suparno menjual tepung singkong modifikasi kepada industri roti, mi, dan rempeyek di Yogyakarta. Harga jual saat ini Rp4.400 per kg untuk pembelian maksimal 1 ton dan Rp4.100 bila pembelian lebih besar daripada itu. Sayangnya, ia enggan menyebut biaya produksi. "Kalau saya sebutkan biaya produksi, banyak orang tertawa (tak percaya, **red**)," kata pria kelahiran 16 Desember 1947 itu.

Karena menggunakan bakteri buatan sendiri, boleh jadi Nico mengeluarkan biaya produksi lebih rendah daripada produsen lain yang mencapai Rp3.000 per kg. Perubahan irama kehidupan dari eksekutif menjadi produsen mocaf itu terjadi setelah Nico bertemu produsen mocaf dari Trenggalek, Jawa Timur.

Bukan tapioka

Sang produsen itu meminta Nico mendistribusikan mocaf di Yogyakarta. Sebulan dua bulan, praktis tak ada masalah. Namun, pada bulan ke-6, pelanggan komplain lantaran warna tepung agak buram. Itu mendorong Nico memproduksi tepung mocaf sendiri. Maka pada 2007 ia mulai mengolah singkong *Manihot esculenta* menjadi tepung mocaf.

Tepung mocaf buatan Nico Suparno itu ditemukan dan dipopulerkan oleh Dr Achmad Subagio, dosen Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Pria kelahiran Kediri 40 tahun silam itu menemukan teknologi produksi mocaf, setelah meriset selama setahun. (baca: "Anak Singkong" Penemu Tepung Singkong

halaman 18–19). Itulah untuk pertama kali di dunia, lahir tepung singkong modifikasi tanpa aroma dan citarasa ubikayu.

Subagio mengatakan semua jenis singkong dapat diolah menjadi tepung mocaf. Yang terbaik singkong berasam sianida rendah, maksimal 1%. Sianida—penyebab rasa pahit dan aroma langu—mudah terbuang saat fermentasi sehingga citarasa pahit pada tepung pun hilang. Tepung mocaf temuan Dr Achmad Subagio berbeda dengan tapioka—olahan dari pati singkong.

Tapioka hasil ekstraksi pati dari umbi singkong. Untuk menghasilkan 1 kg tapioka perlu 6 kg singkong. Namun, mocaf terbuat dari seluruh bagian umbi minus kulit sehingga berendemen lebih tinggi, 1 kg mocaf dari 3 kg bahan. Dalam pembuatannya, mocaf melalui proses fermentasi dengan melibatkan bakteri asam laktat.

Ciri khas mocaf berupa tepung yang citarasa singkong telah hilang. Yang



Olahan mocaf meningkatkan nilai tambah singkong

istimewa mocaf tanpa gluten sehingga aman bagi penderita autisme.

Temuan itu sangat spektakuler. Sebab, tepung singkong modifikasi mampu menggantikan terigu. Franciscus Welirang, direktur PT Bogasari Flour Mills mengatakan mocaf memberikan alternatif untuk dikembangkan seperti terigu, karena daya simpan lebih panjang. "Kalau ada kekurangan dari sisi gizi, kita dapat memfortifikasi. Itu membuka ruang untuk mengembangkan alternatif pangan," kata Welirang.

Komposit

Mocaf memang disebut-sebut sebagai substitusi terigu yang selama ini kita impor. Volume impor terigu Indonesia cenderung meningkat. Badan Pusat Statistik mencatat volume impor pada 2006 baru 536.961.661 kg senilai US\$143.072.741. Volume impor melonjak menjadi 580.887.319 kg (US\$180.268.480) pada 2007. Menurut Welirang salah satu cara untuk mengurangi impor terigu



Nico Suparno, 15—30 ton mocaf produksinya terserap pasar



dengan memproduksi tepung komposit atau perpaduan antara terigu dengan tepung umbi-umbian seperti mocaf.

Misalnya perpaduan 70% terigu dan 30% mocaf. Pencampuran 2 jenis tepung itu sudah ditempuh Joko Mogoginta, presiden direktur PT Tiga Pilar Sejahtera Food sejak setahun terakhir. Perusahaan itu memproduksi mi—ada 3 merek yang beredar di pasaran—berbahan baku campuran terigu dan mocaf.

Persentase mocaf bervariasi, 25–35%, tergantung merek. Alumnus Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada itu mengatakan perubahan bahan baku tak menyebabkan permintaan konsumen turun. Artinya citarasa mi tetap enak sehingga konsumen bisa menerima. Itulah sebabnya, Joko Mogoginta berpendapat, “Peluang mocaf luar biasa besar. Apalagi jika pemerintah menetapkan kebijakan 10% saja terigu kita substitusi.”

Bukan hanya perusahaan besar yang memanfaatkan mocaf. Banyak pula produsen pangan skala rumahan yang menggunakan mocaf sebagai pengganti terigu. Rini Tridanarsih, misalnya, sejak 2008 beralih sepenuhnya menggunakan tepung singkong modifikasi sebagai bahan baku kue. “Selain citarasa yang tak jauh berbeda dengan terigu, harga juga lebih murah,” ujar produsen kue di Desa Tanjungsari, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat, itu.

Tinggi

Sejak diperkenalkan 2 tahun lampau, industri mocaf tumbuh di berbagai daerah seperti Pati dan Magelang, Provinsi Jawa Tengah, Ciamis (Jawa Barat), dan Trenggalek (Jawa Timur). Mereka umumnya industri skala rumahan yang membangun sarana produksi di lahan 60 m². Hingga sekarang mereka belum sanggup memenuhi tingginya permintaan. Itu indikasi peluang pasar mocaf sangat besar. Namun, hambatan untuk memproduksi tepung singkong modifikasi juga tak kalah besar (baca boks: *Hambatan Hulu Hilir* halaman 16–17)

Salah satu yang belum mampu memenuhi tingginya permintaan adalah Epi Saefuddin. Produsen di Sukabumi, Jawa Barat, itu kewalahan melayani permintaan rutin 20 ton sehari. Padahal, produksinya “cuma” 2–3 ton sehari. Selama sepekan ia hanya libur pada Jumat, 6 hari lain tetap berproduksi. Biaya produksi Rp2.400 per kg dan dijual Rp5.000 per kg. Ia memasarkan mocaf ke pasar-pasar tradisional di Sukabumi dan Cianjur, keduanya di Jawa Barat.

Daryono setali tiga uang. Produsen tepung singkong modifikasi di Pati, Jawa Tengah, itu hanya sanggup memproduksi 160–200 ton sebulan.



Foto: Sardi Duryatmo, Ari Chaidir, Faiz Yajiri, Nesia Ardyasa, & Vina Fitriani

Daya dukung lahan singkong sangat memadai

Permintaan? Sebuah produsen mi meminta pasokan rutin 1.000 ton sebulan. Begitu juga Soelaiman Budi Sunarto, produsen di Karanganyar, Jawa Tengah, sejak Oktober 2008. Volume produksi rata-rata 6 ton sebulan, sedangkan permintaan 3 produsen roti dan sebuah produsen martabak yang mengelola waralaba Grow Buck masing-masing mencapai 1 ton sepekan alias 16 ton sebulan.

Mengetahui prospek tepung mocaf, Bupati Trenggalek, Provinsi Jawa Timur, Soeharto, menggandeng kerja sama dengan Perhutani untuk memperluas penanaman singkong. “Penanaman singkong terus dikembangkan bersama program PHBM (Program Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat),” kata Soeharto. Soeharto tertarik mengembangkan mocaf karena meningkatkan nilai

Temuan inovasi produksi tepung singkong sangat spektakuler. Itulah untuk pertama kali di dunia muncul tepung singkong setara terigu.



Koleksi PT Tiga Pilar Sejahtera 1.jpg

Mi berbahan baku campuran mocaf hingga 35% dan terigu, tetap enak



Idrisiscus Welirang, mocaf membuka peluang alternatif pangan

tambah singkong, menyerap banyak tenaga kerja, dan pasar sangat terbuka.

Di sentra singkong itu, PT Bangkit Cassava Mandiri (BCM) menjalin kerja sama dengan produsen chip-irisan singkong yang dikeringkan berkadar air 12%. Setiap produsen chip mendapat suntikan dana Rp15-juta untuk membangun bak fermentasi dan pengadaan mesin pengiris singkong. Menurut Cahyo Handriadi dari BCM, seluruh produksi berupa chip kering ditampung perusahaan inti dengan harga Rp2.350 per kg.

Salah satu produsen chip adalah Santosa di Desa Mlinjon, Kecamatan Suruh, Kabupaten Trenggalek. Sejak 2 tahun lalu ia rutin mengolah 5 ton singkong menjadi chip. Ia mengupas, mengiris dengan mesin, dan memfermentasi irisan singkong dalam larutan bakteri asam laktat selama 8 jam. Hasil fermentasi ia jemur sehabis dan siap jual. Dari 5 ton singkong ia memperoleh 1,5 ton chip kering. Santosa mengutip laba bersih hanya Rp500 per kg.

Luas cukup

Lahirnya teknologi produksi tepung singkong modifikasi membuka peluang bisnis besar. Bila 10% dari total terigu impor disubstitusi dengan mocaf, artinya perlu 30.738 ton mocaf per tahun. Bila 1 kg

mocaf dari 3 kg singkong, kebutuhan itu setara 92.214 ton singkong segar. Saat ini produktivitas singkong di Indonesia rata-rata 16 ton per ha sehingga perlu dukungan lahan 5.763 ha.

Data Badan Pusat Statistik menyebutkan luas lahan singkong di Indonesia 1.227.459 ha pada 2006, 1.201.481 ha (2007), dan 1.204.933 ha (2008). Sayang, pekebun singkong tak serta-merta dapat terjun langsung di fase pengolahan. Sebab, kepemilikan lahan pekebun tanaman pangan di Indonesia rata-rata hanya 0,2–0,3 ha.

Singkong siap panen berumur minimal 10–11 bulan. Artinya dalam setahun, pekebun hanya dapat sekali panen dari lahan sama. Jika dipaksakan mengolah singkong dari lahan sendiri, produksi 5 ton itu hanya cukup untuk 3 hari bila kapasitas penepungan 500 kg per hari. Itulah sebabnya, pengepul dan pedagang jauh lebih berpeluang mengolah singkong segar menjadi mocaf.

Olahan singkong yang prospektif bukan hanya mocaf, tetapi juga dekstrin dan glukosa cair. Dekstrin adalah hasil modifikasi pati, berbentuk zat amorf, dan berwarna putih hingga kekuningan. Menurut Dr Ani Suryani DEA, ahli rekayasa proses dari Institut Pertanian Bogor, dekstrin dibuat dari komoditas

Hambatan Hulu Hilir



Ketersediaan singkong

Pada bulan tertentu, pasokan singkong menurun. Produksi mocaf Soelaiman Budi Sunarto, produsen di Karanganyar, Jawa Tengah, pada Juli 2009 anjlok 70%.



Harga ubikayu

Mengikuti hukum pasar, karena banyak dicari harga ubikayu pun meningkat Rp200–Rp300 per kg. Biaya bahan baku 60% dari total biaya produksi.



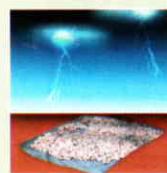
Waktu olah

Maksimal 2 hari usai panen, singkong harus diolah untuk menghasilkan tepung berkualitas tinggi.



Sumber bakteri

Penyedia bakteri asam laktat untuk fermentasi, masih terbatas.



Musim hujan

Pengeringan pada musim hujan perlu 3–4 hari atau 2–3 hari lebih lama ketimbang pada musim kemarau. Biaya produksi meningkat.



Rendemen rendah

Rendemen rendah, 29%—perlu 3,4 kg bahan untuk menghasilkan 1 kg chip—dari idealnya 33% (perlu 3 kg singkong) akibat singkong panen muda.



Cahyo Hendriadi, kembangkan kemitraan untuk produksi mocaflour

yang mengandung karbohidrat seperti singkong. Fungsinya beragam seperti pengisi tablet dalam industri farmasi, pengental susu, dan pelicin kertas.

"Melihat banyaknya industri yang memerlukan, dekstrin sangat prospektif," kata alumnus *Ecole Nationale Superieur du Genie Chimique*, Toulouse, Perancis, itu. Jika selama ini industri itu tak berkembang di dalam negeri, Ani menduga lantaran bangsa kita ingin instan dengan mengimpor. Volume impor dekstrin Indonesia pada 2007 mencapai 39.309.703 kg senilai US\$ 26.209.257. Itu meningkat dari tahun sebelumnya yang hanya 36.747.033 kg (US\$21.791.938).



Standar mutu

Belum ada standarisasi kualitas tepung mocaflour. Standar mutu harus ditetapkan sedini mungkin agar produksi bermutu.



Sosialisasi mocaflour

Nico Suparno, produsen di Yogyakarta, mendatangi satu per satu pabrik mi dan roti. Kemudian ia memberikan sampel 2-3 kg kepada setiap pabrik penganan itu untuk mencobanya.



Pasar dibatalkan

Manshur Chadziq menandatangani nota kesepakatan dengan sebuah perusahaan untuk memasok rutin 5 ton tepung per bulan.

Perjanjian bubar ketika tepung mocaflour sudah diproduksi. Manshur rugi Rp15-juta. (Sardi Duryatmo)

Glukosa

Peluang besar itulah yang diendus Ade Iskandar. Pada 2008 ia mulai memproduksi dekstrin dari singkong segar. Namun, lantaran kerap kali sulit memperoleh bahan baku, alumnus Institut Pertanian Bogor itu memanfaatkan tapioka alias pati singkong sebagai bahan baku. Saat ini Ade hanya sanggup memproduksi 10,5 ton dekstrin kualitas B per pekan dan 5 kg kualitas A sehari. Semua terserap pasar domestik.

Dekstrin mutu A banyak digunakan oleh industri makanan dan minuman. Fungsinya antara lain membentuk lapisan, misalnya pada produk kacang dan meningkatkan kerenyahan. Sedangkan pengguna dekstrin B antara lain industri kertas dan tekstil. Dekstrin mutu A mempunyai nilai *dextrose equivalen* (DE) 16-20; nilai DE kualitas B, 8-10. Harga jual dekstrin B Rp8.000 dan biaya produksi Rp4.256 per kg.

Harga dekstrin A lebih fantastik: Rp20.000 per kg. Saat ini Ade belum mampu memenuhi permintaan rutin 30 ton dekstrin per pekan. Belum lagi permintaan siklodekstrin-dekstrin yang amat halus dibutuhkan industri farmasi-yang juga belum terpenuhi. Ade Iskandar segelintir produsen dekstrin skala rumahan, produsen lain berskala besar.

Lihat saja PT Sorini Agro Asia yang memproduksi beragam produk turunan singkong. Perusahaan itu mengelola 7.000 ha lahan singkong di Ponorogo dan Lampung. Beberapa produsen besar lainnya adalah PT Tainesia Jaya, PT Sumber Manis, dan PT Raya Sugarindo Inti. Sayang, mereka menolak wawancara yang diajukan *Trubus*. Sedangkan PT Indo Fructose Abadi di Malang, Jawa Timur, hanya mengizinkan *Trubus* masuk ke pabrik minus memotret.

Indo Fructose Abadi memproduksi glukosa cair dari singkong. Industri makanan, minuman, dan kembang gula memerlukan komoditas yang masih diimpor itu. Volume impor Indonesia pada 2007 mencapai 9.255.786 ton senilai US\$10.444.137.

Harga glukosa cair tergantung kadar kemanisan. Dengan kadar 82° briks, harga glukosa cair Rp5.200; 80° briks, Rp5.000 per kg. Sedangkan biaya produksi Rp2.750 per kg. "Masih ekonomis jika produksinya di atas 60 ton per hari," kata Haryanto dari PT Sorini Agro Asia. Tepung singkong modifikasi, dekstrin, dan glukosa cair beberapa olahan potensial dari singkong. Selama ini tanaman yang datang di Jawa pada 1835 itu dicitrakan sebagai komoditas bagi orang miskin. Munculnya teknologi produksi ke-3 olahan itu bakal mengangkat pamor tanaman anggota famili Euphorbiaceae. (Sardi Duryatmo/ Peliput: Ari Chaidir, Falz Yajri, Nesia Artdiyasa, & Vlna Fitriani)

Embal

Warga Tual, Maluku Tenggara, membuat embal tutup polo dari singkong segar. Mereka memarut umbi ketela pohon, memerasnya, serta menambahkan gula pasir dan irisan kacang tanah. Setelah tercampur merata, barulah dimasukkan ke dalam bambu yang bagian dalamnya berlapis daun pisang. Persis membuat lemang dari ketan. Bambu itu dibakar hingga parutan singkong di dalamnya matang. Mereka mengeluarkan singkong dari bambu, mengiris melintang, dan menjemur. Embal tutup polo siap santap dan tahan 3 bulan.***



Kerupuk

Di tangan Eva Ervina, kulit bagian dalam singkong yang tebal menjadi kerupuk yang lezat. Ia merendam kulit selama 2 hari untuk menghilangkan sianida, mengukus, dan menggiling dengan gilingan daging. Selain menambahkan beragam bumbu, perempuan 32 tahun itu juga mencampur dengan tapioka. Adonan itu ia pres berketebalan 1-2 mm dan dijemur. Begitu kering Eva menggorengnya jadi camilan gurih. Setiap hari ia mengolah 50 kg kulit singkong***



Paru

Percayalah paru yang satu ini tak bakal meningkatkan kadar kolesterol Anda. Harap maaf hum keripik paru bikin Ekowati itu terbuat dari daun singkong. Untuk membuat paru nabati, pengusaha jasa boga di Pondokgede, Kota Bekasi, itu merajang daun singkong, mencampur dengan tepung tapioka dan bumbu dendeng, serta mengukus. Setelah dingin, barulah adonan itu diiris tipis dan ditekan-tekan hingga pipih. Sekarang paru singkong siap goreng.***



Achmad Subagio

“Anak Singkong” Penemu Tepung Singkong



CALON PRESIDEN BERKATA, “MENGAPA KITA REPOT-REPOT MEMIKIRKAN SINGKONG? KITA KAN PUNYA UANG, IMPOR SAJA.”

Dr Achmad Subagio MAg menceritakan pengalaman mendapat cibiran itu dari calon presiden pada pemilihan umum 2004 itu kepada *Trubus*. Saat itu ia diundang untuk mempresentasikan teknologi produksi mocaf. Usai presentasi tentang mocaf, calon presiden itu berkomentar seperti di atas. Bukan hanya dari calon presiden, cibiran itu juga datang dari beberapa rekan dosen di Universitas Jember, tempat ia mengajar. “Singkong murah kok diurus. Untuk apa dosen mengurus singkong?” hanya beberapa pernyataan miring itu.

Namun, doktor Kimia Pangan itu tak hirau. Ia terus meriset ubikayu menjadi tepung, tetapi tanpa aroma dan rasa singkong. Produk itu kini sohor sebagai *modified cassava flour* (mocaf). Dosen berusia 40 tahun itu menempuh jalan berliku untuk menghasilkan tepung ubikayu tanpa aroma singkong.

Tak mungkin?

Pada riset itu, mula-mula ia memfermentasi singkong segar. Sayangnya durasinya sangat lama, 3 pekan. “Karena fermentasinya spontan, jadi mikroba yang tumbuh tidak jelas,” ujar kelahiran Kediri, Jawa Timur, 17 Mei 1969 itu. Inspirasi datang

dari gatot, penganan tradisional yang juga berbahan baku singkong. Dalam proses pembuatannya, gatot pun mengalami fermentasi.

Pada 2005—setelah setahun meriset—Subagio mengisolasi bakteri asam laktat dari penganan yang lazim dinikmati bersama parutan kelapa itu. Sayangnya, Subagio menolak menyebut spesies bakteri itu. Dengan bakteri asam laktat, proses fermentasi lebih singkat, hanya 8–10 jam (baca: *Tepung dari Bawah Tanah*, halaman 20). Proses fermentasi bertujuan menutupi aroma dan rasa singkong.

Selain itu fermentasi juga menghancurkan selulosa menjadi tepung bertekstur halus. Menurut Subagio bakteri asam laktat mampu mendegradasi selulosa dan melubangi dinding granula pati. Selulosa harus dipecah karena pati terbungkus



Dr Achmad Subagio, inovasi teknologi produksi tingkatkan pamor singkong

selulosa. Jika selulosa tidak dipecah maka hanya dihasilkan tepung galek, bukan tepung mocaf.

Salah satu perbedaan antara tepung galek dan tepung mocaf adalah pada tingkat viskositas atau kekentalan. Viskositas tepung galek sangat rendah. Pada suhu 95°C dengan konsentrasi 2%, viskositas tepung galek hanya 45 mPa.S (1 Poise = 100 cP atau centiPoise, 1cP = 1 mPa.S). Bandingkan dengan viskositas tepung mocaf yang mencapai 75 mPa.S dan terigu 65 mPa.S. Jika viskositas rendah, maka tepung tidak lengket ketika diberi air.

Meski bakteri asam laktat mampu memecahkan selulosa singkong, tetapi dinding selulosa masih sedikit menempel pada pati. Dampaknya viskositas tepung mocaf tidak setinggi tepung tapioka. Tapioka hanya terdiri sari pati sehingga sangat kental. Selain memecah selulosa, bakteri asam laktat juga memodifikasi granular pati yang halus menjadi berlubang-lubang.

Lubang-lubang itu memperkuat ikatan antarbutiran sehingga adonan tidak gampang terputus. Dengan karakteristik itu, tepung singkong itu mirip terigu. Dalam pembuatan beragam panganan, mocaf alias modifikasi tepung singkong mampu menggantikan terigu yang masih diimpor.

Fleksibel

Pengolahan umbi *Manihot esculenta* menjadi tepung tanpa aroma dan rasa singkong itu merupakan penemuan pertama di dunia. Subagio memberi nama temuannya itu mocal, pemendekan dari *modified cassava flour*. Dalam bahasa Jawa, mocal berarti tak mungkin. "Tetapi saya berkeyakinan bahwa ini (produksi tepung singkong modifikasi, **red**) mungkin," kata dosen Teknologi Pangan itu. Nama mocal kemudian ia ubah menjadi mocaf.

Teknologi hasil temuan Subagio itu kini menyebar ke berbagai daerah seperti Kabupaten Trenggalek di Jawa Timur, Pati (Jawa Tengah), dan Ciamis (Jawa Barat). Temuan itu mengangkat pamor singkong yang selama ini dikenal sebagai komoditas inferior atau komoditas orang miskin. "Dengan bentuk tepung, rasa, dan aroma yang lebih netral produk ini sangat fleksibel untuk diolah menjadi apa saja," kata Subagio.

Gagasan mengolah singkong menjadi tepung modifikasi terlintas ketika Subagio mengikuti program jejaring kerja sama antaruniversitas Asia-Eropa di Belanda dan Inggris. Program berlangsung pada 1 April–30 Juni 2004. Ia mengunjungi antara lain Avebe Corp di Kota Veendam, Belanda, yang mengolah kentang menjadi beragam produk seperti panganan, kosmetik, dan bahan pencampur cat.

"Pikiran saya adalah bila Belanda mempunyai kentang, lalu Indonesia apa? Saat itu pula terlintas



Foto: foto: Nisia Ardiyasa

semua potensi alam Indonesia, mulai singkong, ubijalar, sagu sampai ganyong," kata alumnus *Osaka Prefecture University* itu. Di antara potensi komoditas-komoditas itu yang paling mudah dikembangkan menjadi industri adalah singkong.

Usai menemukan teknologi produksi mocaf, Subagio kerap diundang untuk berbicara tentang tepung singkong. "Sudah 5 tahun ini, hidup saya selalu berkaitan dengan mocaf," kata Subagio. Ia memang seperti ditakdirkan untuk menggeluti singkong.

Ayahnya adalah pekebun singkong yang juga produsen tapioka dan gethuk lindri, panganan yang terbuat dari singkong. Ketika kecil, Subagio membantu pembuatan gethuk lindri dengan menyeleksi bahan baku. Kini ia berharap mocaf mampu mengatasi masalah pangan dan kemiskinan serta memberikan kesejahteraan masyarakat. **(Sardi Duryatmo/Peliput: Nisia Ardiyasa)**

Tepung singkong sangat fleksibel untuk pembuatan beragam panganan

Tepung dari Bawah Tanah



RINI TRIDANARSIH PENASARAN DAN BERGEGAS PULANG KETIKA REKANNYA MEMBERI SEKANTONG TEPUNG. DI BENAKNYA BERKECAMUK PERTANYAAN: BENARKAH TEPUNG SINGKONG YANG IA PEROLEH ITU DAPAT MENGGANTIKAN TERIGU SEPERTI PENJELASAN TEMANNYA?

Pengusaha aneka panganan di Desa Tanjungsari, Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat, itu mengolah tepung untuk menggoreng pisang. Hasilnya, persis seperti gorengan dengan terigu: renyah dan enak. Rini Tridanarsih amat terkesan dengan hasil itu. Oleh karena itu ia membuat cake dan bolu kukus dengan tepung singkong. Hasilnya kembali membuat Rini takjub, penampilan cake tidak kalah dengan cake berbahan baku terigu alias tepung gandum.

Bahkan citarasanya lebih lembut dan empuk saat digigit. Tepung singkong yang digunakan Rini itu disebut mocaf—*modified cassava flour* alias tepung singkong yang dimodifikasi. Yang memodifikasi tepung itu adalah bakteri asam laktat berukuran

amat mungil: sebutir debu dibagi 100. Namun, berkat jasa baik bakteri itulah umbi singkong berubah menjadi tepung bercitarasa tinggi.

Dua tahap

Bakteri asam laktat “merusak” granula pati dan dinding sel umbi singkong. Perusakan itu justru berdampak baik lantaran mengubah struktur sel dan karakteristik singkong. Setelah 8 jam fermentasi, singkong yang semula berbau tajam berubah struktur, kekentalan, dan daya rehidrasi. Tepung yang dihasilkan pun mudah larut. “Citarasa menjadi netral—bau dan rasa singkong hilang sampai 70%,” kata Dr Achmad Subagio, peneliti tepung mocaf dari Universitas Jember, Jawa Timur.

Menurut Subagio semua jenis singkong dapat diolah menjadi mocaf. Namun, yang terbaik singkong berasam sianida rendah, kurang dari 1%. Sianida menyebabkan rasa pahit. Jika kadar sianida rendah, mudah dibuang saat proses fermentasi sehingga citarasa pahit pada tepung tidak terlalu kuat. Berdasarkan hasil penelitian Achmad, tepung modifikasi terbaik dihasilkan dari umbi singkong berumur 8–12 bulan.

Tepung terbaik juga dihasilkan dari singkong tanpa bercak hitam. Sebab, kerusakan itu mengurangi derajat keputihan tepung. Umur singkong sangat menentukan rendemen dan

Tepung mocaf pengganti terigu dikemas dalam karung plastik yang baik dan bersih

kualitas tepung. Rendemen singkong muda, amat rendah dan sebaliknya. Itu karena bobot kering singkong juga rendah. Singkong yang terlalu tua rendemen relatif lebih tinggi, tetapi viskositas tepung yang dihasilkan sangat kental. Sebab, kadar pati singkong tua lebih tinggi.

Setelah dicuci dan diiris setebal 1–1,5 mm, singkong dimasukkan ke dalam karung. Bobot sebuah karung 20–25 kg. Kantong plastik transparan juga dapat digunakan sebagai wadah, tetapi harus berlubang. Lubangi permukaan plastik dengan ujung paku yang dibakar. Tujuan lubang itu agar seluruh permukaan singkong terendam dalam larutan bakteri asam laktat selama fermentasi berlangsung. Irisan singkong direndam dalam air yang telah ditambah dengan senyawa aktif A untuk memacu pertumbuhan mikroba.

Pengatur pH

Jika menggunakan 1 m³ air tanah, tambahkan 1 sendok teh senyawa aktif. Jika yang digunakan air gunung, setiap satu meter kubik air itu membutuhkan satu sendok makan senyawa aktif yang berisi mineral, nutrisi, dan pengatur pH agar kurang dari 5.

Bila semua irisan singkong terendam semua, tambahkan senyawa aktif B, yakni starter fermentasi

terdiri atas media kultur dan mikroba. Untuk membuat senyawa aktif B, rendamlah 1 ons irisan singkong segar dalam air yang telah dicampur masing-masing 1 sendok teh enzim dan kultur mikroba. Perendaman selama 24–30 jam untuk menghasilkan senyawa aktif B. Senyawa aktif B dapat digunakan sekaligus untuk 1 m³ air. Lama perendaman 8–10 jam.

Irisan singkong kemudian dipindahkan ke larutan C berisi garam dan kapur. Pemandahan itu untuk menaikkan pH sekaligus menghentikan proses fermentasi. Dosis larutan C hanya 1 sendok makan per 1 m³ air. Lama perendaman di larutan C cuma 10 menit. Setelah itu singkong dikeringkan dan digiling.

Tepung hasil penggilingan diayak dengan ukuran minimal 80 mesh. Hasil saringan itu dikemas dengan dua lapisan karung plastik. Para produsen mocaf menggunakan plastik polipropilene (PP) atau polietilene (PE) yang baik, bersih, dan memenuhi syarat ekspor. Tepung itulah yang digunakan oleh para produsen kue dan panganan lain seperti Rini Tridanarsih. **(Vina Fitriani/Peliput: Ari Chaidir & Nesia Ardiyasa)**



Singkong tidak segar (kapan) jangan diolah jadi mocaf karena menurunkan kualitas tepung

Umbi Jadi Tepung



1. Kupas singkong dengan pisau
2. Cuci dengan air bersih
3. Masukkan singkong ke mesin pengiris agar berketebalan 1–1,5 mm.
4. Irisan singkong dimasukkan ke karung dan ikat ujungnya.
5. Perendaman dalam air bersih ditambahkan senyawa aktif A dan B selama 8–10 jam. Lalu rendam dalam senyawa aktif C selama 10 menit
6. Tiga enzim yang digunakan dalam pembuatan mocaf
7. Tiriskan untuk mengurangi kadar air
8. Keringkan di bawah sinar matahari.
9. Masukkan ke mesin penepung agar menjadi bubuk

Foto: Foto: Nesia Ardiyasa

Metamorfosis Berkat Setetes Asam

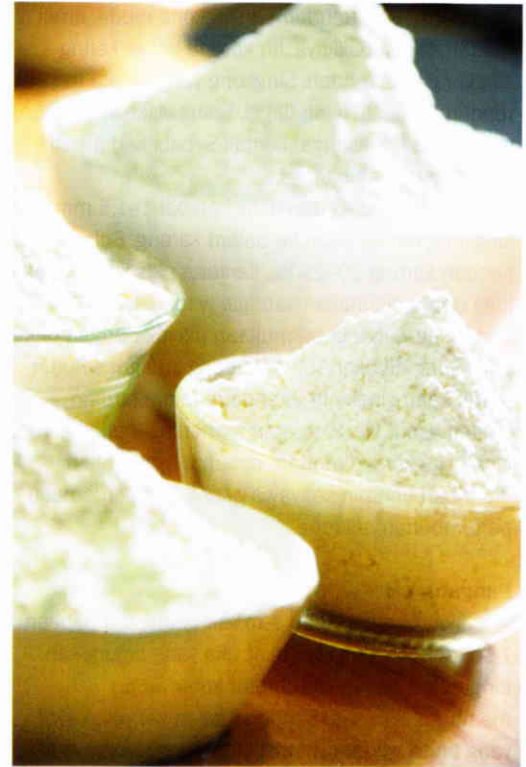


Foto-foto: Vina Fitriani

BANGUNAN SELUAS 1.000 M² DI SALAH SATU SUDUT KOTA BOGOR ITU SEPERTI TAK PERNAH TIDUR. DUAPULUH EMPAT JAM SEHARI, 7 HARI DALAM SEMINGGU SERANGKAIAN ALAT TERDIRI DARI MESIN GELATINISASI, HIDROLISIS, EVAPORATOR, DAN PENERING *SPRAY DRYER* TERUS BERPUTAR. DARI SANALAH ADE ISKANDAR MSI "MEMANEN" 1,5 TON DEKSTRIN SETIAP HARI.

Tepung berwarna putih itu didapat dari bahan baku berupa tepung tapioka. Tapioka diberi air dan cairan asam agar strukturnya berubah. Sebelumnya berantai glukosa panjang menjadi rantai pendek. Setelah diberi cairan asam, cairan tepung putih itu dievaporasi agar berkurang kadar airnya. Selanjutnya langsung dimasukkan ke pengering semprot agar bentuk cairan kembali menjadi bubuk putih halus.

Satu kali produksi memakan waktu 2–3 jam dengan kapasitas 250–300 kg. Semua alat berbahan baja nirkarat dan disatukan dengan boiler sebagai pemberi tenaga. Sedangkan *spray dryer* berkapasitas 25 liter menggunakan energi gas 1 kg/jam.

Impor

Setiap hari 1,5 ton tapioka dikirim pemasok dari Koperasi Tapioka Ciluar, Bogor, Jawa Barat.

Penanganan pertama, pati singkong itu diukur kadar airnya. Nilainya mesti di bawah 14%, jika lebih, tapioka mudah teroksidasi dan menghasilkan bau tengik. Keasaman tepung—karena adanya kandungan sianida—minimal 5. Jika nilai keasaman kurang dari 5 menyebabkan produk dekstrin tidak terbentuk selama proses.

Lantaran kualitas bahan baku yang diterima beragam, Ade mula-mula memasukkan semua tapioka yang diterima ke alat pemanas berulir. Fungsinya mengatur kadar air dan pH. Dengan kapasitas 200 kg, alat itu memanaskan tepung tapioka pada suhu 80°C selama satu jam. Tepung tapioka yang dihasilkan memiliki karakteristik seragam. Yaitu, berkadar air 14%, pH di atas 5, dan siap diolah menjadi dekstrin.

Menurut Dr Ir Agus Eko Tjahjono, periset Balai Besar Teknologi Pati, BPPT, Lampung, dekstrin adalah karbohidrat yang dibentuk dari pati menjadi gula oleh panas, asam, dan atau enzim. Dekstrin biasanya digunakan sebagai pengental pada industri makanan dan minuman, tekstil, kertas, serta farmasi. Kebutuhannya mencapai ratusan ton per tahun. Selama ini dekstrin untuk keperluan industri diimpor dari Jerman dan Amerika Serikat. Di Indonesia ada beberapa pengolah dekstrin seperti PT Sorini Agro Asia, PT Tainesia Jaya, PT Sumber Manis, dan PT Raya Sugarindo.

Dekstrin didapat dari hasil modifikasi tepung tapioka

Berubah sifat

Tahap pembuatan dektrin terbagi menjadi dua yaitu tahap hidrolisis dan kondensasi. Pada tahap pertama asam dan air ditambahkan dalam granula pati kering. Jenis asam yang biasa digunakan antara lain asam klorida dan asam sulfat encer. Asam itu memecah polimer pati menjadi rantai yang lebih pendek. Sifat pati berubah dari sulit larut dalam air dingin menjadi mudah larut. Selain itu, viskositas pati akan berkurang.

Jumlah asam yang ditambahkan dan lamanya waktu pencampuran menjadi faktor utama dalam pembentukan mutu dektrin. Mutu dektrin dinyatakan dalam *dextrose equivalen*. Semakin sempurna asam menghidrolisis pati, semakin tinggi nilai DE. Nilai DE tinggi meningkatkan kelarutan

pada jenis cairan apa pun sehingga aplikasinya luas. DE yang dihasilkan CV Mitra Niaga Indonesia antara 8–30. Makin tinggi nilai DE makin tinggi pula harganya.

Pada tahap kondensasi, pati yang dihidrolisis dikeringkan dengan panas dan vakum sampai kelembapan di bawah 3%. Pati menjadi lebih pekat dengan viskositas lebih tinggi. "Jika menggunakan metode hidrolisis kering, tahapannya lebih mudah," kata Agus. Tepung tapioka disangrai selama 3 jam dengan suhu 80°C. Saat proses sangrai, tepung disemprot dengan HCl 0,4 N dengan suhu dinaikkan sampai 120°C selama 2 jam. Metode ini butuh mesin dan teknologi yang lebih canggih. Sejauh ini industri besar yang memanfaatkannya. Buat industri rumahan cara Ade bisa ditiru. **(Vina Fitriani).**



Jumlah larutan fehling = DE

Olah Tapioka Jadi Dektrin

1. Sebanyak 250 kg tepung tapioka dimasukkan ke alat gelatinisasi. Tambahkan air sebanyak 40% dan diaduk dengan kecepatan 40–50 rpm. Proses itu sekaligus pemanasan dengan suhu 90–100°C selama 1 jam. Alat berdiameter 78 cm dan tinggi 2 meter dengan kaki.
2. Proses berikutnya hidrolisis dengan menambahkan 10 ml asam klorida berkonsentrasi 32%. Asam itu diencerkan dengan 4 liter air, diaduk selama 2–3 jam dengan kecepatan 40–50 rpm sehingga menghasilkan pH 6–7.
3. Proses hidrolisis juga bisa dilakukan dengan menambahkan enzim alfa amilase sebanyak 0,1% dengan pengadukan selama 2–3 jam. Hasil yang diperoleh berupa dektrin dengan nilai DE 8.
4. Jika menginginkan nilai DE lebih tinggi, hidrolisis dilanjutkan lagi dengan penambahan 1 cc larutan asam klorida dengan waktu pengadukan 2–3 jam berkecepatan 40–50 rpm.
5. Larutan dipindahkan menggunakan pipa ke tabung evaporasi. Di tabung evaporasi, larutan diserap kadar airnya dengan mesin berkekuatan 2,5 PK dan laju aliran 10 liter/30 menit. Jadilah larutan dektrin.
6. Larutan dektrin yang kental dibuat menjadi bubuk dengan cara dikeringkan dengan pengering semprot atau *spray dryer*. Sekali masuk 20–25 liter dektrin dan menghasilkan 8–10 kg bubuk dektrin per jam. Dektrin yang telah diperoleh diukur kadar DE-nya. Caranya dengan memberi 2 tetes larutan metilen blue pada dektrin yang telah diberi air. Setelah warna biru terbentuk, larutan dektrin dititrasi dengan larutan fehling hingga warna biru hilang. Jumlah larutan fehling yang digunakan untuk menghilangkan menjadi dasar penentuan DE.***



Hitung Bisnis Mocaf



Pekebun olah singkong jadi chip untuk pasakan ke produsen mocaf

Semula Santosa adalah produsen tepung tapioka di Suruh, Kabupaten Trenggalek. Kini ia beralih memproduksi chip sebagai bahan mocaf lantaran lebih menguntungkan dan pasar terjamin. PT Bangkit Cassava Mandiri menampung semua chip hasil produksi dengan harga saat ini Rp2.450 per kg. Harga singkong Rp500 per kg sebagai bahan baku. Untuk menghasilkan 1 kg chip dibutuhkan 3,3 kg singkong.

PT BCM mengolah chip itu menjadi tepung. Sejatinnya pengolahan bisa dilakukan terintegrasi dari singkong segar sampai tepung. Namun, karena prosesnya terlalu panjang terjadilah segmentasi:

pekebun mengolah singkong jadi chip, dan produsen mocaf mengolah dari chip menjadi tepung cassava modifikasi itu.

Nun di Bogor, Jawa Barat, sejak setahun lalu Ade Iskandar juga menghasilkan produk turunan singkong yaitu dekstrin. Tepung hasil modifikasi pati yang berfungsi sebagai pelapis dan pelicin itu banyak diperlukan industri makanan, farmasi, dan kertas. Dalam sehari, Ade bisa menghasilkan 1,5 ton dekstrin yang diolah dari 1,5 pati singkong. Dengan biaya produksi Rp4.256 per kg dan harga jual Rp8.000 per kg, Ade memperoleh keuntungan Rp3.744 per kg. **(Nesla Artdiyasa)**

Olah Singkong Jadi Chip

Spesifikasi

- * Lama proses : 3 hari
- * Rendemen : 30%
- * Kapasitas produksi : 1,5 ton chip
- * Harga chip : Rp2.450/kg
- * Dalam setahun, hanya 7 bulan proses

A. Investasi

- Sewa lahan 500 m ² per tahun	Rp	350.000
- Sewa lahan penjemuran 1.000 m ² per tahun	Rp	600.000
- Bangunan dan bak perendaman, masa pakai 10 tahun	Rp	13.000.000
- Mesin slicer/pengiris, masa pakai 5 tahun	Rp	5.000.000
- Alas penjemuran Rp25.000 x 400, masa pakai 3 tahun	Rp	10.000.000
Total investasi	Rp	28.950.000

B. Biaya produksi

- Bahan baku Rp500/kg x 5.000 kg	Rp	2.500.000
- Senyawa fermentasi Rp100 x 1.500	Rp	150.000
- Tenaga pengupasan Rp50.000/ton x 5 ton	Rp	250.000
- Tenaga slicer Rp10.000/ton x 5 ton	Rp	50.000
- Listrik, transportasi, air	Rp	75.000
- Tenaga pengeringan Rp150.000/ton x 1,5 ton	Rp	225.000
- Sewa lahan bangunan Rp350.000/7 bulan/10 proses	Rp	5.000
- Sewa tanah penjemuran 600.000/7 bulan/10 proses	Rp	8.571
- Penyusutan bangunan dan bak perendaman 13.000.000/10/7/10 proses	Rp	18.571
- Penyusutan mesin slicer 5.000.000/5/7/10	Rp	14.285
- Penyusutan alas penjemuran 10.000.000/3/7/10	Rp	47.619
Total biaya produksi	Rp	3.344.046

C. Penerimaan

1.500 kg x Rp2.450/kg Rp 3.675.000

D. Keuntungan

Rp3.675.000 – Rp3.344.066 Rp 330.954

E. Pertimbangan usaha

1. BEP (Break Even Point)

- BEP untuk harga produksi
- BEP = $\frac{Rp3.344.046}{1.500 \text{ kg}}$
- = Rp2.229/kg

Dengan produksi chip 1.500 kg, titik balik modal tercapai jika harga chip Rp2.229 per kg

- BEP untuk volume produksi
- BEP = $\frac{Rp3.344.046}{Rp2.450/kg}$
- = 1.365 kg

Dengan harga jual Rp2.450/kg titik balik modal tercapai jika 5 ton singkong menghasilkan 1.365 kg chip

2. B/C (Perbandingan Penerimaan dan Biaya)

$$B/C = \frac{Rp3.675.000}{Rp3.344.046} = 1,1$$

Penambahan biaya Rp1 memberi tambahan pendapatan Rp1,1

Keterangan

- Harga-harga diperhitungkan pada Juli 2009
- Data diolah dari produsen dari Trenggalek, Jawa Timur

Olah Chip Jadi Tepung Mocaf

Spesifikasi

• Lama proses	:	16 jam atau 2 shift
• Kapasitas produksi	:	4 ton mocaf per hari
• Rendemen	:	90% tepung dari chip
• Harga	:	Rp3.750/kg
• Dalam satu bulan 26 hari proses		

A. Investasi

- Mesin penepung, masa pakai 10 tahun	Rp	120.000.000
- Bangunan 700 m ² , masa pakai 20 tahun	Rp	200.000.000
- Sewa lahan 1.000 m ² per tahun	Rp	504.000
- Alat pengukur kadar air, masa pakai 2 tahun	Rp	3.000.000
Total Investasi	Rp	323.504.000

B. Biaya

- Bahan baku 4.400 kg x Rp2.450/kg	Rp	10.780.000
- Tenaga Kerja 14 x Rp 25.000	Rp	350.000
- Bahan bakar	Rp	300.000
- Kemasan Rp50/kg x 4.000 kg	Rp	200.000
- Fumigasi Rp35/kg x 4.000 kg	Rp	140.000
- Pengiriman tepung Rp150/kg x 4.000 kg	Rp	600.000
- Perawatan mesin dan penggantian belt	Rp	4.800
- Pelumas	Rp	38.000
- Penyusutan mesin penepung Rp120.000.000/10/12/26	Rp	38.461
- Penyusutan bangunan Rp200.000.000/20/12	Rp	32.051
- Penyusutan alat pengukur kadar air 3.000.000/2/12/26	Rp	1.923
- Sewa lahan	Rp	1.615
Total biaya produksi	Rp	12.489.735

C. Penerimaan

- Tepung Rp3.750/kg x 4.000 kg	Rp	15.000.000
- Ampas kasar 5% x 4.400 kg x Rp1.400/kg	Rp	308.000
Total penerimaan	Rp	15.308.000

D. Keuntungan

Rp15.308.000 – Rp12.489.735	Rp	2.818.265
-----------------------------	----	-----------

E. Pertimbangan usaha

1. BEP (Break Even Point)

- BEP untuk harga produksi

$$\text{BEP} = \text{Rp}12.489.735 : 4.000 \text{ kg} = \text{Rp}3.122/\text{kg}$$

Dengan produksi mocaf 4.000 kg, titik balik modal tercapai jika harga mocaf Rp3.122 per kg

- BEP untuk volume produksi

$$\text{BEP} = \text{Rp}12.519.784 : \text{Rp}3.750/\text{kg} = 3.338 \text{ kg}$$

Dengan harga jual Rp3.750/kg titik balik modal tercapai jika 4,4 ton chip menghasilkan 3.338 kg tepung mocaf

2.B/C (Perbandingan Penerimaan dan Biaya)

$$\text{B/C} = \text{Rp}15.308.000 : \text{Rp}12.489.735 = 1,23$$

Penambahan biaya Rp1 menghasilkan tambahan pendapatan Rp1.23

Keterangan

- Harga-harga diperhitungkan pada Juli 2009
- Data diolah dari produsen mocaf di Trenggalek, Jawa Timur.

Olah Dekstrin dari Pati Singkong

Spesifikasi

- Bahan baku	:	tepung pati singkong (tapioka)
- Lama pengusahaan	:	satu hari atau 20 jam untuk 5 kali proses
- Kapasitas produksi	:	300 kg per proses atau 1.500 kg per hari
- Rendemen	:	100%
- Setahun 312 hari kerja		
- Harga dekstrin	:	Rp8.000/kg

A. Investasi

- Mesin gelatinisasi, hidrolisis, evaporator, masa pakai 10 tahun	Rp	100.000.000
- Mesin pengering drum dryer, masa pakai 10 tahun	Rp	140.000.000
- Bangunan 300 m ² , masa pakai 20 tahun	Rp	100.000.000
Total investasi	Rp	340.000.000

B. Biaya Produksi

- Tapioka 1.500 kg x Rp4.000/kg	Rp	6.000.000
- Bahan kimia (HCl 32% sebanyak 60 ml)	Rp	500
- Tenaga kerja 2 x Rp50.000	Rp	100.000
- Listrik	Rp	40.000
- Gas LPG 2 tabung x Rp.75.000	Rp	150.000
- Penyusutan mesin gelatinisasi, hidrolisis, evaporator	Rp	32.051
- Penyusutan pengering	Rp	44.871
- Penyusutan bangunan	Rp	16.025
Total biaya produksi	Rp	6.383.447

C. Penerimaan

1.500 kg x Rp8.000/kg	Rp	12.000.000
-----------------------	----	------------

D. Keuntungan

Rp12.000.000 – Rp6.383.447	Rp	5.616.553
----------------------------	----	-----------

E. Pertimbangan usaha

1. BEP (Break Even Point)

- BEP untuk harga produksi

$$\text{BEP} = \text{Rp}6.383.147 : 1500 \text{ kg}$$

$$= \text{Rp}4.256/\text{kg}$$

Dengan produksi tepung dekstrin 1500 kg, titik balik modal tercapai jika harga dekstrin Rp4.256per kg

- BEP untuk volume produksi

$$\text{BEP} = \text{Rp}6.383.147 : \text{Rp}8.000$$

$$= 798 \text{ kg}$$

Dengan harga jual Rp8000/kg titik balik modal tercapai jika 1500 kg tapioka dihasilkan 798 kg desktrin

2. B/C (Perbandingan Penerimaan dan Biaya)

$$\text{B/C} = \text{Rp}12.000.000 : \text{Rp}6.383.147$$

$$= 1,9$$

Penambahan biaya Rp1 menghasilkan tambahan pendapatan Rp1.9

Keterangan

- Harga-harga diperhitungkan pada Juli 2009
- Data diolah dari produsen di Bogor, Jawa Barat