

## **PENGOLAHAN UBI KAYU DALAM BENTUK TEPUNG MOCAF BERDASARKAN STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)**

Di Indonesia, ubi kayu atau singkong merupakan produksi hasil pertanian pangan ke dua terbesar setelah padi, sehingga singkong mempunyai potensi sebagai bahan baku yang penting bagi berbagai produk pangan dan industri. Sebagai makanan manusia, ubi kayu mempunyai beberapa kekurangan diantaranya kadar protein dan vitamin yang rendah serta nilai gizi yang tidak seimbang. Disamping itu beberapa jenis ubi kayu mengandung racun HCN yang terasa pahit. Dengan demikian perlu dilakukan pengolahan ubi kayu untuk meningkatkan kandungan gizi dan menghilangkan racun dalam ubi kayu.

Ubi kayu merupakan bahan pangan yang mudah rusak dan akan membusuk dalam 2 - 5 hari. Oleh karena itu, setelah dipanen ubi kayu harus segera dikonsumsi atau diproses lebih lanjut. Untuk mempertahankan daya simpan dan meningkatkan pendapatan petani, ubi kayu dapat diolah menjadi bahan pangan yang siap konsumsi atau bahan pangan setengah jadi yang akan dimanfaatkan sebagai bahan dasar produk olahan seperti tepung mocaf, gaplek, tepung ubi kayu atau tapioka.

Sampai saat ini tepung mocaf belum banyak beredar di masyarakat karena produknya belum banyak dan harganya cukup tinggi. Mocaf yang merupakan singkatan dari Modified Cassava Flour atau Tepung Kasava Fermentasi adalah produk tepung dari ubikayu yang diproses dengan modifikasi sel melalui fermentasi dimana mikrobia BAL (Bakteri Asam Laktat) mendominasi selama proses fermentasi, sehingga mempunyai sifat dan karakteristik yang berbeda dan lebih unggul dibandingkan dengan tepung gaplek ataupun tepung ubikayu. Ada beberapa keunggulan tepung mocaf yaitu warna tepung lebih putih, tekstur lebih halus, dan aroma lebih normal sehingga mendekati karakteristik tepung terigu.

Gizi yang terkandung dari tepung mocaf adalah sebagai berikut :

- Bahan Kering : 87.99
- Kadar Air : 12.01
- Kadar Abu : 1.44
- Bahan Organik : 98.56
- Protein Kasar : 3.42
- Lemak Kasar : 0.83
- Serat Lemak : 2.39
- Betn : 83.33

Sedangkan kelebihan kaitannya dengan kandungan gizi dan kesehatan tubuh tepung mocaf, antara lain yaitu.

1. Memiliki kandungan serat terlarut (soluble fiber) yang jauh lebih banyak dibandingkan dengan tepung gaplek.
2. Memiliki kandungan mineral (kalsium) yang lebih tinggi (58) dibandingkan dengan padi (6) dan gandum (16).
3. Oligasakarida yang merupakan penyebab flatules susah terhidrolisir.
4. Memiliki daya kembang yang setara dengan gandum tipe II (kadar protein menengah).
5. Memiliki daya cerna yang jauh lebih baik dan cepat dibanding dengan tepung tapioka dan tepung gaplek
6. Aroma singkong hilang (tidak ada aroma tape),
7. Hilangnya rasa pahit yang kadang muncul pada singkong
8. Rendah gula, aman dikonsumsi oleh semua orang
9. Cocok bagi penderita diabetes, autisme dan celiac disease

Ada beberapa manfaat tepung mocaf baik untuk pangan atau kesehatan tubuh manusia, yaitu

1. Sebagai Pengganti Tepung Terigu. Seperti yang anda tahu tepung mocaf memiliki fungsi utama yaitu sebagai pengganti ataupun campuran tepung terigu. Hal ini karena tidak hanya kandungan nutrisinya saja yang sangat baik dan dapat menutrisi tubuh, tetapi juga dengan tekstur tepung mocaf yang memiliki kesamaan dengan tepung terigu. Sehingga sangat baik bagi yang memiliki alergi ataupun tidak bisa mencerna dengan baik segala olahan yang berbahan dasar terigu.
2. Meregenerasi Sel. Selain itu banyak orang lebih memilih tepung mocaf sebagai salah satu bahan wajib ketika membuat kue karena tepung mmocaf memiliki kandungan protein lebih baik daripada terigu. Banyaknya kandungan protein pada mocaf, dapat membantu proses regenerasi sel anda menjadi lebih baik dan cepat. Tidak hanya sel tubuh saja, begitu pula dengan sel kulit. Sehingga ketika anda mengalami luka gores ataupun sayatan, luka tersebut akan mudah sembuh.
3. Melancarkan Pencernaan. Kandungan serat yang baik pada tepung mocaf dapat mencegah gangguan pada pencernaan bahkan mengatasi beberapa jenis gangguan pencernaan seperti susah BAB dan sembelit. Dan dengan jumlah kandungan serat yang mencukupi, tepung mocaf dapat membantu melancarkan sistem pencernaan.
4. Mencegah Penuaan Dini. Selain dapat membantu proses regenerasi sel lebih cepat, tepung mocaf juga mampu mencegah penuaan dini. Kandungan nutrisi pada tepung mocaf dapat memperlambat proses penuaan serta menghilangkan kerutan di wajah, sehingga akan selalu terlihat awet muda.
5. Mencegah Menopause Dini. Adapun kandungan fitoestrogen pada tepung mocaf yang berfungsi mencegah proses menopause dini yang terjadi pada wanita. Kebanyakan wanita di usia 40 hingga 40 an sangat rentan dengan mengalami proses menopause dini. Sebagai bentuk pencegahan, bisa mengkonsumsi berbagai jenis makanan olahan yang berbahan dasar tepung mocaf.
6. Bahan Olahan Menu Diet Sehat. Tepung mocaf memiliki kandungan karbohidrat yang baik serta rendah lemak sehingga sangat baik dijadikan sebagai bahan pengganti beras ataupun nasi.

Dilihat dari segi manfaat tepung mocaf dan keamanan pangan dapat dikatakan bahwa tepung mocaf aman dikonsumsi untuk manusia. Keamanan Pangan adalah kondisi dan upaya yang diperlukan untuk mencegah pangan dari kemungkinan tiga cemaran. Tiga cemaran yaitu cemaran biologis, kimia, dan benda lain yang dapat mengganggu, merugikan, dan membahayakan kesehatan manusia. Juga, tidak bertentangan dengan agama, keyakinan, dan budaya masyarakat sehingga aman untuk dikonsumsi. Pangan olahan yang diproduksi harus sesuai dengan cara pembuatan pangan olahan yang baik untuk menjamin mutu dan keamanannya. Selain itu pangan harus layak dikonsumsi yaitu tidak busuk, tidak menjijikkan, dan bermutu baik, serta bebas dari Cemaran Biologi, Kimia dan Cemaran Fisik.

Standar Operasional Prosedur (SOP) adalah urutan langkah-langkah (atau pelaksanaan-pelaksanaan pekerjaan), di mana pekerjaan tersebut dilakukan, bagaimana melakukannya, bilamana melakukannya, di mana melakukannya, dan siapa yang melakukannya. Sedangkan manfaat Standar Operasional Prosedur (SOP) secara umum adalah:

1. Sebagai standarisasi cara yang dilakukan pegawai dalam menyelesaikan pekerjaan khusus, mengurangi kesalahan dan kelalaian.
2. SOP membantu staf menjadi lebih mandiri dan tidak tergantung pada intervensi manajemen, sehingga akan mengurangi keterlibatan pimpinan dalam pelaksanaan proses sehari-hari.
3. Meningkatkan akuntabilitas dengan mendokumentasikan tanggung jawab khusus dalam melaksanakan tugas.
4. Menciptakan ukuran standar kinerja yang akan memberikan pegawai. cara konkret untuk memperbaiki kinerja serta membantu mengevaluasi usaha yang telah dilakukan.
5. Menciptakan bahan-bahan training yang dapat membantu pegawai baru untuk cepat melakukan tugasnya.
6. Menunjukkan kinerja bahwa organisasi efisien dan dikelola dengan baik.
7. Menyediakan pedoman bagi setiap pegawai di unit pelayanan dalam melaksanakan pemberian pelayanan sehari-hari.
8. Menghindari tumpang tindih pelaksanaan tugas pemberian pelayanan.
9. Membantu penelusuran terhadap kesalahan-kesalahan prosedural dalam memberikan pelayanan. Menjamin proses pelayanan tetap berjalan dalam berbagai situasi.

Jika pengolahan tepung mocaf dilakukan berdasarkan SOP nantinya akan menghasilkan tepung mocaf yang memenuhi standar mutu secara konsisten sehingga harga jualnya tinggi.

Tujuan utama pengolahan mocaf berdasarkan SOP menghasilkan tepung mocaf yang memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) yang berlaku. Dimana SNI adalah standar yang berlaku secara nasional di Indonesia yang dirumuskan oleh komite teknis dan ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional (BSN). Sedangkan ruang lingkup pengolahan mocaf berdasarkan SOP meliputi : Penyiapan bahan baku, pengupasan, pencucian dan perendaman, penyawutan, fermentasi, pengepresan, peremahan, pengeringan, penepungan, tempering, pengayakan, pengemasan dan penyimpanan.

## **1. Persiapan bahan baku**

### **a. Bahan Baku (ubikayu)**

- Memilih varietas ubikayu manis atau varietas lain dengan kadar HCN kurang dari 40 mg, umur panen 8 -10 bulan, diameter ubikayu sebaiknya  $\pm$  7 - 10 cm. Apa bi la diameter lebih dari 10 cm, ubi kayu dibelah secara melintang, agar tidak menghambat lubang pemasukan mesin perajang.
- Pastikan jumlah dan jadwal pengiriman bahan baku sehingga ubi kayu bisa langsung dapat segera diolah pada hari yang sama.
- Pastikan ubi kayu dan bahan-bahan lainnya yang digunakan bebas dari cemaran mikroba dan logam berat

Dokumen Terkait : Formulir Monitoring Bahan Baku (Form 1.1)

## b. Bahan Baku (Chips)

- Pastikan jumlah dan jadwal pengiriman chips dengan kadar air 13 % menggunakan alat moisture thesther atau secara manual apabila dipatahkan bunyi "tik".
- Pastikan chips bebas dari cemaran mikroba, logam berat.
- Dokumen Terkait : Formulir Pencatatan Bahan baku Chips (Form 1.2)

## 2. Pengupasan

- Siapkan alat pengupas manual (pisau) atau mekanis (mesin pengupas ku lit umbi)
- Pastikan alat pengupas bebas dari kontaminasi seperti karat, dan bebas cemaran serta tidak gompel Siapkan wadah yang bersih tempat ubikayu kupas
- Potong ubikayu pada kedua sisinya  $\pm$  3 cm pada kedua ujungnya
- Kupas ubikayu dengan alat pengupas
- Masukkan segera ubikayu kupasan ke dalam bak penampung yang sudah berisi air untuk menghindari proses oksidasi (pencoklatan/ browning).
- Tempatkan limbah (kulit, potongan ujung ubikayu) ke dalam wadah khusus.

## 3. Pencucian

- Siapkan air (standar air minum) yang akan digunakan dalam proses pencucian ubi kayu (pH air= 6,5-8,5)
- Siapkan wadah/bak tempat pencucian (pencucian secara manual) atau alat pencuci ubikayu (pencucian secara mekanis)
- Pastikan wadah/bak dan alat pencuci bebas dari cemaran
- Bersihkan ubikayu sampai bersih (tidak berlendir) sehingga sisa air pencucian relatif bening.

## 4. Pengecilan Ukuran (Penyawutan/Perajangan)

- Siapkan alat penyawut/ perajang
- Pastikan alat tersebut dapat dioperasikan. Nyalakan mesin perajang/ irisan umbi (Chips). Tunggu kurang lebih 2-3 menit, untuk memastikan putaran pores piringan pisau telah berputar secara stabil.
- Pastikan bagian yang kontak langsung dengan ubi kayu bebas dari cemaran seperti karat, sisa ubikayu sebelumnya, pisau tidak gompel, dll
- Siapkan wadah penampung sawut/chip
- Masukkan bahan ke dalam ruang pengumpan (hopper) maksimum  $\frac{3}{4}$  bagian . Tekan bagian atas bahan dengan sebilah kayu bersih , untuk mendorong bahan masuk ke ruang perajang, serta ratakan gerakan masuk dari bahan.
- Pastikan seluruh bahan tidak tersisa pada hopper. Kemudian matikan mesin perajang.
- Bersihkan seluruh bagian dalam mesin dengan air bersih , agar tidak ada sisa bahan yang tertinggal di dalam ruang perajang yang dapat mengakibatkan bau asam yang menyengat.
- Memasukkan hasil rajangan ubikayu (chip) dalam karung paranet (karung berpori) untuk se gera dilakukan fermentasi

## 5. Fermentasi

- Siapkan enzim/starter yang akan digunakan
- Siapkan dan bersihkan bak tempat proses fermentasi
- Masukkan air (standar air minum) yang akan digunakan dalam proses fermentasi ubi kayu (pH air= 6,5-8,5) sesuai dengan volume yang dibutuhkan.
- Pastikan bahwa starter yang digunakan memenuhi syarat teknis serta berasal dari bahan yang halal (Sertifikat MUI).
- Masukkan starter dengan jumlah sesuai petunjuk pada kemasan.
- Masukkan chips dalam karung paranet (karung berpori) atau curah ke bak fermentasi.
- Pastikan seluruh karung terendam air dan membiarkan proses fermentasi dengan waktu sesuai petunjuk pada kemasan.
- Kumpulkan hasil ikutan berupa pati/tapioka yang terbentuk selampai proses fermentasi .

Dokumen terkait : Formulir Pencatatan Penggunaan Enzim (form 1.3)

## 6. Pengepresan

- Pengepresan dapat dilakukan dengan menggunakan alat pengepres/spinner dan alat pengepres manual
- Siapkan alat pengepres/spinner/alat pengepres manual (hidrolik atau ulir)
- Nyalakan mesin penggerak dan mesin pengepresan jika peralatan menggunakan mesin penggerak). Tunggu selama 2-3 menit untuk memastikan mesin dalam keadaan baik
- Nyalakan spinner (peniris) tunggu selama 2-3 menit untuk memastikan spinner dalam keadaan baik.
- Masukkan chips basah ke dalam mesin atau alat pengepres untuk ditekan sehingga airnya keluar.
- Proses pengepresan dihentikan saat air hasil pengepresan mulai bening.
- Pati yang terikat sebagai hasil pengepresan (1,5%) diendapkan, dicuci dan dikeringkan.

## 7. Peremahan

- Menyiapkan alat peremah manual berupa garuk atau mesin peremah
- Chips hasil pengepresan diregangkan secara manual atau dimasukkan ke dalam mesin peremah sampai terurai.

## 8. Pengeringan

a. Pengeringan dengan sinar matahari :

- Siapkan para-para, tampah atau wadah tempat penjemuran chip/sawut.
- Pastikan para-para/tampah dll bebas dari cemaran seperti kerikil , pasir, sampah dll.
- Penjemuran dilakukan diatas para-para atau wadah lain yang tidak korosif.
- Chips/sawut hasil pengepresan memerlukan waktu pengeringan (penjemuran) 10 - 16 jam, sedangkan chips/sawut tanpa pengepresan memerlukan waktu jemur selama 30 - 40 jam.
- Hamparkan chips di atas para-para penjemuran beralas anyaman bambu dengan ketebalan 2-3 cm.
- Selama penjemuran dilakukan pembalikan setiap 2 jam. Setelah kering ditandai bunyi 'tik' pada chips jika dipatahkan (kadar air sekitar 13%).
- Chips dimasukkan ke dalam karung plastik kemasan primer (inner bag).
- Simpan chips kering yang telah dikemas dalam ruang penyimpanan.

b. Pengeringan secara mekanis :

- Siapkan dryer dan komponen-komponennya seperti blower, mesin penggerak, dll.
- Nyalakan 'blower' selama kurang lebih 3 menit untuk memastikan kinerjanya baik.
- Aturlah posisi twin timer, waktu off dan waktu on agar mesin beroperasi secara efisien.
- Pastikan dryer yang digunakan terutama permukaan yang kontak langsung dengan sawut/chip bebas dari cemaran .
- Aturlah thermostat pada posisi aman 55 OC.
- Nyalakan kompor gas pada bukaan penuh, suhu pengering berkisar antara 40 QC - 55 OC. Periksa kinerja thermostat.
- Selama proses pengeringan sebaiknya dilakukan pembalikan agar distribusi panas merata. Bila suhu di atas tumpukan bahan lebih dingin itu menandakan bahan terlalu tebal sehingga panas tidak dapat menembus bagian tersebut, untuk itu perlu mendorong sebagian bahan ke tempat yang lebih panas.
- Sebagai indikator bahwa ketebalan tumpukan chips masih dapat ditambah antara lain dengan menggunakan sobekan kertas Koran yang diletakkan di atas tumpukan chips dan masih melayang .
- Proses Pengeringan berlangsung kurang lebih 7-8 jam .
- Pengeringan dihentikan apabila kadar air chips mencapai 13% yang ditandai dengan mudah dipatahkan dan berbunyi "klik".
- Pada bagian akhir pengoperasian, saat mematikan kompor, pastikan blower masih dalam posisi menyala untuk mencegah overheated.
- Chips yang telah kering dan langsung digiling memerlukan proses tempering sedangkan chips yang tidak segera digiling dimasukkan dalam karung (inner bag).
- Chips kering (kadar air 13%) dapat disimpan terlebih dahulu sebelum dilakukan penepungan sampai jangka waktu hingga 6 bulan.

## 9. Penepungan

- Siapkan mesin penepung
- Pastikan bagian penepung terutama yang kontak dengan chip/sawut bebas dari cemaran
- Nyalakan mesin , dan biarkan kurang lebih 2-3 menit untuk memastikan putaran poros penepung telah berputar secara stabil.
- Pada bagian pengeluaran bahan, sambungkan dengan inner bag yang diikat dengan kuat oleh seutas tali.
- Pastikan kadar air chips 13%.
- Proses penepungan dilakukan 1 atau 2 kali tergantung pada mesin
- seperti diameter, tenaga dan ukuran mesh. Hasil akhir sesuai standar yaitu lolos 100 % untuk 80 mesh atau 90 % untuk 100 mesh.
- Masukkan bahan kedalam ruang pengumpan (hopper) maksimum 1/2 bagian dalam keadaan mesin menyala.
- Secara terus menerus, isi bagian hopper dengan chips kering maksimum 1/2 bagian hopper. Aturlah bukaan hopper supaya tidak macet.
- Pastikan seluruh bahan tidak tersisa pada hopper sebelum mematikan mesin.
- Bukalah ruang penepung, Bersihkan bagian dalam ruang penepung dan saringan dengan kuas/sikat plastik kering .
- Ulangi penggilingan/ penepungan dengan saringan lebih halus (100 mesh).

Dokumen terkait : Formulir Pencatatan Stok Tepung Mocaf (form 1.4)

## **10. Tempering**

- Diamkan tepung dalam wadah terbuka sampai suhu kamar

## **11 . Pengayakan**

- Pastikan bagian yang kontak dengan tepung bebas dari cemaran
- Siapkan alat penepung
- Nyalakan mesin terlebih dahulu kemudian biarkan selama 3 menit untuk memastikan peralatan beroperasi dengan baik. Jika ada masalah dengan kinerja alat pengayak, maka perlu dilakukan perbaikan.
- Bahan yang diayak akan keluar melalui dua lubang pengeluaran, pengeluaran pertama akan menghasilkan tepung yang seragam dengan ukuran 100 mesh, sedang yang lebih besar akan keluar dari lubang pengeluaran lainnya.
- Butiran tepung yang tidak lolos ayakan 100 mesh dikumpulkan dan digiling kembali.
- Jika proses penepungan selesai, biarkan mesin hidup tanpa bahan yang diayak selama 5 menit untuk membersihkan bahan yang tersisa.
- Setelah itu matikan mesin, dan kembali bersihkan pengayak dengan menggunakan kuas untuk memastikan tidak ada kotoran yang tersisa.

## **12. Pengemasan dan Penyimpanan**

- Masukkan tepung mocaf ke dalam kemasan kemudian dijahit/ditutup rapat.
- Mocaf dalam kemasan disimpan di gudang yang kering/tidak lembab,dengan alas pallet agar karung tidak langsung bersentuhan dengan lantai untuk mempertahankan sirkulasi udara dan aerasi .
- Lama penyimpanan tepung maksimal 12 bulan.

Demikian tadi cara pembuatan tepung mocaf berdasarkan SOP, diharapkan mocaf yang dihasilkan sesuai dengan SNI, dimana SNI tepung mocaf dimana Syarat mutu tepung mocaf menurut SNI 7622-2011 adalah sebagai berikut :

1. Proses fermentasi biasanya menggunakan dengan starter BIMO-CF, ini sangat menentukan keberhasilan dalam pembuatan tepung singkong (MOCAF), karena tanpa melalui proses fermentasi, maka tepung yang dihasilkan bukan MOCAF tetapi tepung singkong biasa.
2. Starter yang digunakan untuk perendaman /fermentasi dosisnya 10 gram per 10 liter air per 10 kg singkong segar. Jadi kalau kita ingin membuka industri pembuatan MOCAF, setiap satu ton singkong diperlukan 1 kg starter BIMO-CF.
3. Selama proses fermentasi terjadi penghilangan komponen warna, seperti pigmen (khusus singkong kuning) dan protein yang dapat menyebabkan warna coklat ketika pemanasan. Dampaknya adalah warna MOCAF yang lebih putih jika dibandingkan dengan warna tepung ubi kayu biasa juga tidak berbau (netral).
4. Selain itu, proses fermentasi akan menghasilkan tepung yang secara karakteristik dan kualitas hampir menyerupai tepung terigu sehingga produk MOCAF sangat cocok untuk menggantikan bahan terigu untuk kebutuhan industri makanan.
5. Fermentasi dilaksanakan selama 12-24 jam. Fementasi bias dilakukan tanpa menggunakan stater namun waktunya lebih lama yaitu sekitar 3-4 hari dan kualitas hasilnya kurang maksimal.