

UBIJALAR DAN HASIL OLAHANNYA
(TEORI DAN PRAKTEK)

Disusun Oleh :
Ir. Sutrisno Koswara, MSi

Produksi :
eBookPangan.com
2009

I. TANAMAN UBIJALAR

Ubi jalar mempunyai nama botani *Ipomoea batatas* (L.) Lam., tergolong famili *Convolvulaceae* (suku kangkung-kangkungan) yang terdiri dari tidak kurang 400 galur (species). Namun dari sekian banyak galur ini, menurut Onwueme (1978) hanya ubi jalar yang mempunyai nilai ekonomis sebagai bahan pangan.

Nama ubi jalar berbeda-beda di tiap negara. Di Spanyol dan Philipina dikenal dengan nama *camote*, di India *shaharkuand*, *kara-imo* di Jepang, *anamo* di Nigeria, *getica* di Brazil, *apichu* di Peru dan *ubitora* di Malaysia. Di Indonesia sendiri ada berbagai sebutan untuk ubi jalar antara lain *mantang* di Banjar Kalimantan, *hui* atau *boled* di Jawa Barat, *ketela rambat* atau *muntul* di daerah Jawa Tengah dan Jawa Timur.

Tanaman ini dapat diusahakan di berbagai tempat, baik dataran rendah maupun dataran tinggi/pegunungan, serta di segala macam tanah. Tetapi yang paling cocok dan potensial, dengan hasil produksi yang bagus dan tinggi adalah di tanah pasir berlempung yang gembur dan halus. Tanah dengan pH 5.6-6.6 lebih disukai untuk pertumbuhannya. Suhu rata-rata optimal 24-25°C dengan distribusi hujan yang baik pada kisaran curah hujan 750-1250 mm.

Ubi jalar termasuk tanaman tropis dan dapat tumbuh dengan baik di daerah sub tropis. Disamping iklim, faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ubi jalar adalah jarak tanam, varietas dan lokasi tanam.

Umumnya ubi jalar dibagi dalam dua golongan, yaitu ubi jalar yang berumbi keras (karena banyak mengandung pati) dan ubi jalar yang berumbi lunak (karena banyak mengandung air). Dari warna daging umbinya, ada yang berwarna putih, merah kekuningan, kuning, merah, krem, jingga dan lain-lain.

Menilik umurnya, ada ubi jalar yang berumur pendek (dapat dipanen pada usia 4-6 bulan) dan ada yang berumur panjang (baru dapat dipanen setelah berumur 8-9 bulan).

Setelah dipanen, penting untuk melakukan *curing* ubi jalar selama 4-7 hari pada suhu sekitar 27-30°C dan RH 85-90%. Setelah *curing* dapat diikuti oleh penyimpanan

pada suhu 13-16°C dengan RH 85-90%. Pada proses *curing* kulit yang luka akan menutup. Sebagian pati dikonversi menjadi gula dan kandungan karoten meningkat.

Menurut Lingga et al. (1986), gangguan yang menyerang tanaman ubi jalar cukup banyak. Hama yang merepotkan adalah hama bongkeng (*Cylas formicarius*), ulat keket (*Protoparce convolvuli*), tikus, belalang, virus dan babi hutan (bila lokasi penanaman dekat dengan hutan).

Produktivitas ubi jalar di Indonesia rata-rata 10 ton per Ha, masih rendah jika dibandingkan dengan produktivitas rata-rata di tempat lain. Menurut Horton (1989) rata-rata produktivitas ubi jalar di dunia tahun 1983-1985 sebesar 14 ton per hektar, sedangkan di Asia lebih tinggi lagi yaitu 16 ton per hektar.

Berdasarkan jumlah total produksi ubi jalar dunia, Indonesia merupakan negara penghasil kedua terbesar setelah Cina. Sekitar 98% pertanaman ubi jalar dunia berada di negara-negara berkembang dengan distribusi : China 80%, negara-negara Asia lainnya 6%, Afrika 5% dan Amerika Latin 2%. Perkembangan produksi ubi jalar di Indonesia menunjukkan angka yang kurang menggembirakan karena kurangnya dukungan dari industri pengolahan ubi jalar menjadi produk yang lebih disukai masyarakat.

II. KOMPOSISI UBIJALAR

Ubi jalar merupakan sumber energi yang baik dalam bentuk karbohidrat. Menurut Soenarjo (1984), komposisi kimia ubi jalar dipengaruhi oleh varietas, lokasi, dan musim tanam. Pada musim kemarau, varietas yang sama akan menghasilkan kadar tepung yang lebih tinggi daripada musim penghujan. Komposisi kimia ubi jalar ditunjukkan dalam Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Kandungan gizi dalam 100 gram ubi jalar segar

No	Komposisi	Jumlah	
		Ubi putih	Ubi merah
1	Kalori (kal)	123.00	123.00
2	Protein (g)	1.80	1.80
3	Lemak (g)	0.70	0.70
4	Karbohidrat (g)	27.90	27.90
5	Kalsium (mg)	30.00	30.00
6	Fosfor (mg)	49.00	49.00
7	Zat besi (mg)	0.70	0.70
8	Natrium (mg)	-	-
9	Kalium (mg)	-	-
10	Niacin (mg)	-	-
11	Vitamin A (SI)	60.00	7700.00
12	Vitamin B1 (mg)	0.90	0.90
13	Vitamin B2 (mg)	-	-
14	Vitamin C (mg)	22.0	22.0
15	Air (g)	68.50	68.50
16	Bagian yang dapat dimakan (%)	86.00	86.00

Sumber: Direktorat Gizi Depkes RI, 1981

Tabel 2. Komposisi kimia ubi jalar rata-rata^{*)}

Parameter	Komposisi
Kadar air (%)	71,1
Energi (kJ/100 g)	457
Protein (%)	1,43
Pati (%)	22,4
Gula (%)	2,38
Serat makanan (%)	1,6
Lemak (%)	0,17
Abu (%)	0,74
Mineral (mg/100 g)	
Ca	29
P	51
Mg	26
Na	52
K	260
S	13
Fe	0,49
Zn	0,59
Al	0,82
Vitamin (mg/100 g)	
Vitamin A	0,01
Thiamin	0,09
Riboflavin	0,03
Asam nikotinat	0,60
Vitamin C	24
Anion (mg/100 g)	
Oksalat	81
Malat	116
Sitrat	81
Asam amino pembatas dan skor kimia	
	Lys 70
	Leu 80
<i>Tripsin inhibitor</i> (TIU/g)	13,4
<i>Chymotrypsin inhibitor</i> (CIU/g)	0-1

*)Bradbury (1989)

a. Karbohidrat

Sewaktu di panen ubi jalar mengandung antara 16 – 40% bahan kering. Dari jumlah itu 75 – 90% adalah karbohidrat yang mengandung pati, gula, selulosa, hemiselulosa dan pektin. Pati ubi jalar terdiri dari 60 – 70% amilopektin dan sisanya amilosa. Kandungan pati, gula, hemiselulosa dan selulosa ubi jalar segar (% berat kering) adalah 46.2, 22.3, 3.8 dan 2.7, sedangkan pada ubi jalar yang telah dimasak kandungan komponen-komponen tersebut berubah menjadi 2.6, 37.6, 1.0 dan 2.5.

Selama pemasakan ubi jalar atau selama ubi jalar di panggang maka sebagian pati diubah menjadi gula yaitu maltosa dan dekstrosa. Jumlah pati yang diubah antara 42-95% dan dari jumlah itu 72-99% diubah menjadi maltosa, sedangkan sisanya menjadi dekstrin. Kandungan sukrosa tidak mengalami perubahan selama ubi dipanggang. Selain maltosa dan sukrosa, jenis gula lain yang terdapat dalam ubi jalar yang telah dimasak adalah fruktosa, glukosa dan raffinosa. Adanya raffinosa, walau dalam jumlah kecil, akan menyebabkan gejala flatulensi yang nyata, yaitu terjadinya fermentasi raffinosa oleh bakteri di dalam usus besar menghasilkan gas terutama H₂ dan CO₂.

Pektin, selulosa, hemiselulosa diklasifikasikan sebagai serat makanan. Peningkatan konsumsi serat makanan akan menurunkan kemungkinan terserang beberapa jenis penyakit, seperti kanker, usus besar, diabetes, penyakit hati dan penyakit saluran pencernaan. Selama pemasakan kandungan serat makanan pada ubi jalar akan naik karena terjadi pembentukan senyawa pati yang resisten terhadap aktifitas enzimatik.

b. Protein

Kandungan protein ubi jalar sekitar 1.3 – 10% (% berat kering). Kebanyakan ubi jalar hanya menyediakan sejumlah kecil asam amino esensial. Protein ubi jalar disebut *ipomoein*, yang selama penyimpanan dikonversi menjadi polipeprida yang mempunyai sifat fisik dan kimia berbeda. Protein ubi jalar kekurangan asam amino sulfur dan lisin. Konsumsi ubi jalar saja tidak akan memberikan protein yang cukup bagi anak yang sedang tumbuh.

c. Vitamin

Vitamin terbanyak dalam ubi jalar adalah β -karoten (pro-vitamin A) dan asam askorbat (vitamin C). Kandungan karoten tergantung jenis varietas dan lokasi penanaman. Ubi jalar berdaging umbi oranye lebih kaya akan karoten dibanding yang putih. Vitamin C juga berlebih dengan jumlah sekitar 20-50 mg per 100 gram. Sedangkan thiamin, riboflavin dan niasin sedikit sekali. Dalam satu laporan disebutkan bahwa kandungan vitamin E pada ubi jalar mencapai 4 mg per 100 gram.

Selama perebusan, kehilangan thiamin, riboflavin dan asam nikotinat mencapai 20%, sedangkan dalam pemanggangan kehilangan mencapai 25%. Untuk vitamin C kehilangan lebih tinggi lagi pada pemanggangan yaitu sekitar 50%, sedangkan pada perebusan sama sebesar 20%. Kehilangan vitamin yang berkisar antara 20-50% selama pemasakan ubi jalar penting artinya, terutama untuk grup vitamin B. Karena keberadaan grup vitamin B dalam umbi-umbian jumlahnya sangat sedikit (Bradbury, 1989).

d. Mineral

Mineral terbanyak dalam ubi jalar adalah K. Kandungan mineral lain adalah Na, P, Ca, Mg, S, Fe dan mineral lainnya dalam jumlah rendah. Menurut Bradbury (1989), selama perebusan dan pengukusan maka kandungan mineral yang larut air akan menurun. Terutama K dan Na diduga hilang sebagai senyawa klorida yang larut bersama air.

e. Lemak

Lemak merupakan komponen minor yang berkisar antara 0.29-2.7% (basis kering). Asam lemak yang terutama adalah linoleat, linolenat, palmitat dan stearat. Sedangkan lipid terdiri dari 3 fraksi yaitu non-fosfolipid, sepalin dan lesitin.

f. Faktor anti nutrisi

Faktor anti nutrisi pada ubi jalar adalah *trypsin inhibitor* (berat molekul 23.000 dan 24.000, yang menghambat aksi proteolitik tripsin selama pencernaan).

Pengaruh anti tripsin pada kedelai dan makanan lain terhadap manusia hampir tidak ada karena telah terjadi proses pengolahan. Proses ini mengakibatkan terdenaturasinya anti tripsin. Perlakuan perebusan lebih efektif menghancurkan anti tripsin dari pada pengukusan. Pemasakan pada suhu 90°C atau lebih selama beberapa menit efektif untuk menginaktifkan senyawa *trypsin inhibitor*.

III. PENGGUNAAN UBIJALAR

Saat ini pengolahan ubi jalar di Indonesia masih dilakukan secara sederhana dan dalam skala yang masih kecil. Untuk meningkatkan konsumsi ubi jalar di Indonesia, penganeka ragam pengolahan ubi jalar perlu ditingkatkan. Berbagai produk ubi jalar yang dapat dikembangkan antara lain : 1) pengembangan ubi jalar segar, 2) pengembangan ubi jalar siap santap, 3) produk ubi jalar siap masak, dan 4) pengembangan produk ubi jalar setengah jadi untuk bahan baku makanan (Juanda et al, 2000).

Lebih lanjut Juanda et al (2000) menyatakan bahwa pengembangan produk ubi jalar segar umumnya merupakan produk olahan rumah tangga, misalnya ubi rebus, ubi goreng, kolak, ubi bakar, getuk, dan lain-lain. Pengembangan produk ubi jalar siap santap merupakan produk olahan ubi jalar dalam bentuk makanan. Pengolahannya dapat dilakukan pada tingkat rumah tangga maupun tingkat industri. Contoh produk siap santap antara lain timus, nagasari, petolo, kelepon, cenil, kue lumpang, dan lumpur ubi. Bentuk-bentuk olahan yang lain adalah kremes, keripik/ceriping, kue dan roti, selai, jam, sari buah, manisan, asinan, konsentrat, ataupun aneka minuman yang dilakukan di industri dengan teknologi yang memadai.

Pengembangan produk ubi jalar siap masak merupakan produk olah ubi jalar yang masih memerlukan satu tahap pengolahan lagi untuk disantap. Produk ubi jalar siap masak ini berbentuk *instant* atau *quick cooking product*, misalnya sarapan sereal, ekstrusi, makanan kaleng, makanan beku, produk mie. Pengolahan dalam bentuk ini dilakukan pada tingkat industri.

Pengembangan produk ubi jalar setengah jadi merupakan bentuk produk olahan ubi jalar untuk bahan baku industri. Bentuk produk ubi jalar setengah jadi bersifat kering, awet, dan memiliki daya simpan lama, misalnya gaplek (irisian ubi kering), gula fruktosa, alkohol, aneka tepung, pati. Bentuk ubi jalar setengah jadi ini dapat dikembangkan menjadi berbagai macam bentuk panganan yang pengolahannya dilakukan di tingkat industri.

Di beberapa negara berkembang, ubi jalar dikonsumsi setelah panen tanpa ada penyimpanan. Ubi jalar dapat dikonsumsi setelah pemanggangan, penggorengan, atau perebusan. Selama pemasakan sebagian pati dihidrolisa menjadi maltosa dan dekstrin oleh enzim beta amilase.

Di Indonesia penggunaan ubi jalar secara luas masih dalam bentuk ubi jalar rebus, digoreng, dan beberapa sudah ada yang membuat tape dari ubi jalar. Ada juga yang dibuat dalam bentuk irisan yang digarami dan dikeringkan serta dibuat menjadi bubur atau campuran makanan. Limbah ubi jalar berupa batang dan daun dapat dimanfaatkan untuk pakan ternak. Di Irian Jaya yang sekarang bernama Papua, limbah daun ubi jalar digunakan sebagai pakan ternak kelinci.

Daun-daun muda (pucuk), terutama yang berasal dari varietas ubi jalar berdaun kecil dan menjari, dapat dimanfaatkan untuk sayur. Pucuk daun ubi jalar (mentah) merupakan sumber gizi yang cukup tinggi, yakni mengandung kalori sebesar 53 kal, 2.8 g protein, 107 mg kalsium, 562 g kalium, 5561 SI vitamin A, dan 32 mg vitamin C dalam tiap 100 gram. Setelah dimasak (disayur), kandungan gizinya berkurang, yaitu menjadi 2.6 mg kalsium, 94 mg kalium, 3345 SI vitamin A, dan 5 mg vitamin C dalam 100 g bahan.

Di India, pengolahan ubi jalar untuk dijadikan tepung dalam proses produksinya dikeringkan dengan matahari. Tepung ini digunakan untuk produk-produk roti (*bakery*), kue (*bread*), dan bahan "pudding". Tepung ubi jalar ini juga bisa diproduksi dengan pengering semprot (*spray drier*) atau pengering bertingkat (*cabinet drier*) dari irisan-irisian yang dibuat. Irisan-irisian yang sudah kering digiling dengan ukuran mesh tertentu untuk mendapatkan tepung ubi jalar. Penambahan metabisulfit pada perendaman irisan-irisian ubi jalar berguna untuk mempertahankan warna ubi jalar.

Di negara-negara maju, ubi jalar telah diproses menjadi berbagai bentuk makanan yang lebih sempurna sehingga dapat meningkatkan harga ubi jalar menjadi lebih tinggi. Selain itu, di negara-negara maju tersebut ubi jalar juga dijadikan sebagai bahan baku aneka industri, seperti industri fermentasi, tekstil, lem, kosmetika, farmasi, dan sirup.

Di Amerika Serikat, produk ubi jalar dijadikan bahan pengganti (substitusi) kentang, dan 60-70% diantaranya digunakan sebagai makanan manusia. Ubi jalar diolah menjadi gula fruktosa yang digunakan sebagai bahan baku minuman Coca Cola. Selain itu, ubi jalar kuning sudah dikalengkan baik dalam bentuk utuh, irisan, ataupun dalam bentuk bubur kental. Tahap proses yang dilakukan antara lain, seleksi, pengupasan, pencucian, dan pemotongan sesuai dengan bentuk dan ukuran yang diinginkan.

Di Jepang, ubi jalar dijadikan makanan tradisional yang publisitasnya setaraf dengan pizza atau hamburger sehingga aneka makanan olahan ubi jalar banyak dijual di toko-toko sampai-restoran-restoran bertaraf internasional. Setengah dari total produksi ubi jalar di Jepang dibuat pati untuk digunakan pada industri tekstil, kertas, kosmetik, bahan pembuatan lem, dan industri-industri makanan. Dalam pembuatan produk-produk makanan atau pati, kulit dan ampasnya digunakan untuk menghasilkan pektin atau dicampur dengan daunnya untuk makanan ternak.

Sebagai basis diversifikasi pangan, ubijalar merupakan sumber karbohidrat yang memadai. Produksi ubijalar di Indonesia mencapai 2 juta ton per tahun, dengan produktifitas rata-rata sekitar 10 ton per hektar. Produktifitas ini masih sangat rendah dan akan meningkat tajam jika teknik budidaya yang optimal. Berdasarkan hasil pengkajian ubijalar suatu varietas unggul mampu memberikan hasil sekitar 36,3 ton per hektar. Oleh karena itu, pengembangan agribisnis ubijalar patut mendapat dukungan teknologi tepat guna spesifik lokasi melalui penerapan paket teknologi dan varietas unggul di tingkat petani. Gambaran pemanfaatan ubijalar secara umum dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 . Gambaran pemanfaatan ubijalar

Tipe pemanfaatan	Proses/Teknologi	Produksi akhir	Penggunaan
Tingkat rumah tangga	<ul style="list-style-type: none"> • Utuh dan panggang • Pengupasan, pengirisan, penggorengan • Pengupasan, pemotongan, perebusan • Pengupasan, pengirisan, penggorengan, pencelupan gula • Pengupasan, pengukusan, penghancuran, pembulatan adonan, penggorengan • Pengupasan, pengukusan, penghancuran, pembulatan adonan, perebusan dalam air gula 	<p>Ubijalar panggang</p> <p>Ubijalar goreng</p> <p>Kolak ubijalar</p> <p>Kremes</p> <p>Obi</p> <p>Biji salak</p>	<p>Konsumsi</p> <p>Konsumsi</p> <p>Konsumsi</p> <p>Konsumsi</p> <p>Konsumsi</p> <p>Konsumsi</p>
Produk antara	<ul style="list-style-type: none"> • Pengupasan, pengirisan atau penyawutan • Pengupasan, pengirisan atau penyawutan dan penepungan • Pengupasan, penghancuran, pemerasan, pengendapan, pengeringan • Ekstraksi pati, pengendapan, pengeringan, penepungan, modifikasi 	<p>Gaplek atau serbuk ubijalar kering</p> <p>Tepung ubijalar</p> <p>Pati</p> <p>Pati termodifikasi</p>	<p>Industri</p> <p>Industri</p> <p>Industri pangan dan industri kimia</p> <p>Industri</p>

IV. TEPUNG UBIJALAR

Proses pembuatan tepung cukup sederhana dan dapat dilakukan dalam skala rumah tangga, maupun industri kecil. Tepung dari umbi-umbian dapat dibuat dengan dua cara : yang pertama umbi-umbian diiris tipis lalu dikering kemudian ditepungkan dan yang kedua umbi diparut atau dibuat pasta lalu dikeringkan dan ditepungkan.

Pengeringan adalah suatu cara untuk mengurangi kadar air suatu bahan, sehingga diperoleh hasil akhir yang kering. Pengeringan ini bertujuan untuk memperpanjang masa simpan bahan pangan. Pengeringan adalah suatu proses pindah panas dan pindah masa. Pindah panas berlangsung melalui suatu permukaan yang padat, di mana panas dipindahkan ke dalam bahan melalui plat logam alat pemanas. Selanjutnya air dalam bahan keluar dan menguap. Pada dasarnya penguapan air suatu bahan sangat bervariasi sesuai dengan aliran panas. Pengeringan akan lebih efektif pada aliran udara yang terkontrol.

Ada dua cara pengeringan yang biasa digunakan pada bahan pangan yaitu pengeringan dengan penjemuran dan pengeringan dengan alat pengering pada umumnya proses pengeringan dilakukan dengan sinar matahari. Ada dua keuntungan penjemuran di bawah sinar matahari, yaitu adanya daya pemutih karena sinar ultra violet matahari dan mengurangi degradasi kimia yang dapat menurunkan mutu bahan. Sedangkan kelemahannya dapat terkontaminasi bahan oleh debu yang dapat mengurangi derajat keputihan tepung.

Dalam proses pengeringan sering timbul berbagai masalah seperti sulitnya pengontrolan suhu dan kelembaban udara, terjadinya kontaminasi mikroba, serta ketergantungan pada kondisi cuaca setempat. Pengeringan dengan alat pengering buatan akan memperoleh hasil seperti yang diharapkan asalkan kondisi pengering dapat terkontrol dengan baik. Umumnya pengeringan dengan menggunakan alat pengering berlangsung lebih cepat dibandingkan dengan penjemuran dan dapat lebih mempertahankan warna bahan yang dikeringkan.

Jenis bahan yang akan dikeringkan, mutu hasil akhir yang dikeringkan dan pertimbangan ekonomi mempengaruhi pemilihan alat dan kondisi pengering yang akan

digunakan misalnya untuk jenis bahan padatan atau yang berbentuk lempeng maka alat yang sesuai untuk mengeringkan bahan tersebut adalah pengering kabinet atau *tray drier*. Sedangkan untuk bahan yang berbentuk pasta atau *puree* maka alat yang sesuai untuk mengeringkannya adalah pengering drum. Pengering dengan sistem yang kontinu menggunakan *spray drier, tunner drier, drum drier, dan rotary drier*.

Metode pengeringan yang paling baik adalah metode yang tidak mahal dan dapat menghasilkan kualitas, serta karakteristik produk yang diinginkan. Agar bahan pangan kering dapat diterima konsumen, harganya harus dapat bersaing dengan berbagai jenis bahan pangan awet yang baik, memiliki rasa, bau, dan penampakan yang sebanding dengan produk-produk segar atau produk-produk yang diolah dengan cara yang lain, dapat direkonstitusi dengan mudah, masih memiliki nilai gizi yang tinggi dan harus memiliki stabilitas penyimpanan yang baik.

Pengeringan Drum (Drum Drying)

Pengeringan drum atau drum drier merupakan tipe alat pengering yang terdiri dari satu atau lebih silinder atau drum dari logam yang berputar sesuai dengan porosnya pada posisi horisontal dan dilengkapi dengan pemanasan internal oleh uap air, air atau media cairan pemanasan lainnya. Secara umum dalam industri pangan terdapat dua tipe pengering drum yang digunakan yaitu pengering drum tunggal dan pengering drum ganda.

Produk yang akan dikeringkan dituangkan di atas permukaan drum sebagai suatu lapisan tipis. Pengering dapat dilakukan di dalam udara terbuka atau dalam keadaan hampa udara. Produk yang kering dilepaskan dari permukaan drum dengan pisau pengeruk. Selanjutnya lapisan yang kering tersebut digiling menjadi suatu bubuk yang halus. Pengeringan pada lapisan produk terjadi karena adanya perpindahan panas secara konduksi dari permukaan drum ke produk. Pada dasarnya untuk memperoleh mutu produk yang baik dengan penampakan yang baik pula, lapisan produk yang melewati permukaan drum sebaiknya memiliki ketebalan yang seragam.

Beberapa kelebihan pengering drum antara lain yaitu laju pemanasan yang tinggi serta menggunakan panas yang cukup ekonomis. Sedangkan kekurangannya adalah

produk yang dikeringkan hanya berupa cairan atau bubur dan yang memiliki ketahanan terhadap suhu tinggi dalam waktu yang singkat yaitu lebih kurang 2-30 detik. Produk yang biasa dikeringkan adalah produk susu, sari sayur, beberapa umbi-umbian seperti kentang, ubi jalar dan lain-lain.

Pengering Kabinet (Cabinet Drier)

Pengering kabinet terdiri dari suatu ruangan yang terisolasi dengan baik untuk mencegah kehilangan panas. Untuk penggunaan komersial sumber panasnya bisa berasal dari tenaga listrik atau gas. Pengering kabinet umumnya digunakan untuk potongan-potongan buah dan sayuran dengan kecepatan aliran udara 500-1000 ft/menit. Pengeringan akan memakan waktu 5-10 jam atau kurang tergantung dari jenis bahan dan tingkat kadar air yang diinginkan.

Bahan yang akan dikeringkan bisa diletakkan di atas nampan yang berlubang-lubang atau loyang sebagai lapisan yang tipis. Pada pengering kabinet yang besar nampan diletakkan di atas trolley untuk memudahkan penanganan. Untuk ukuran yang kecil dapat diletakkan di atas penopang yang permanen. Kipas yang berada dalam pengering kabinet mengalirkan udara melalui elemen-elemen pemanasan dan menyebarkannya secara merata melalui nampan-nampan yang berisi bahan yang akan dikeringkan. Alat pengering ini dilengkapi sebuah saluran untuk mengeringkan udara yang penuh dengan uap air sebelum proses resirkulasi.

Pengering Oven

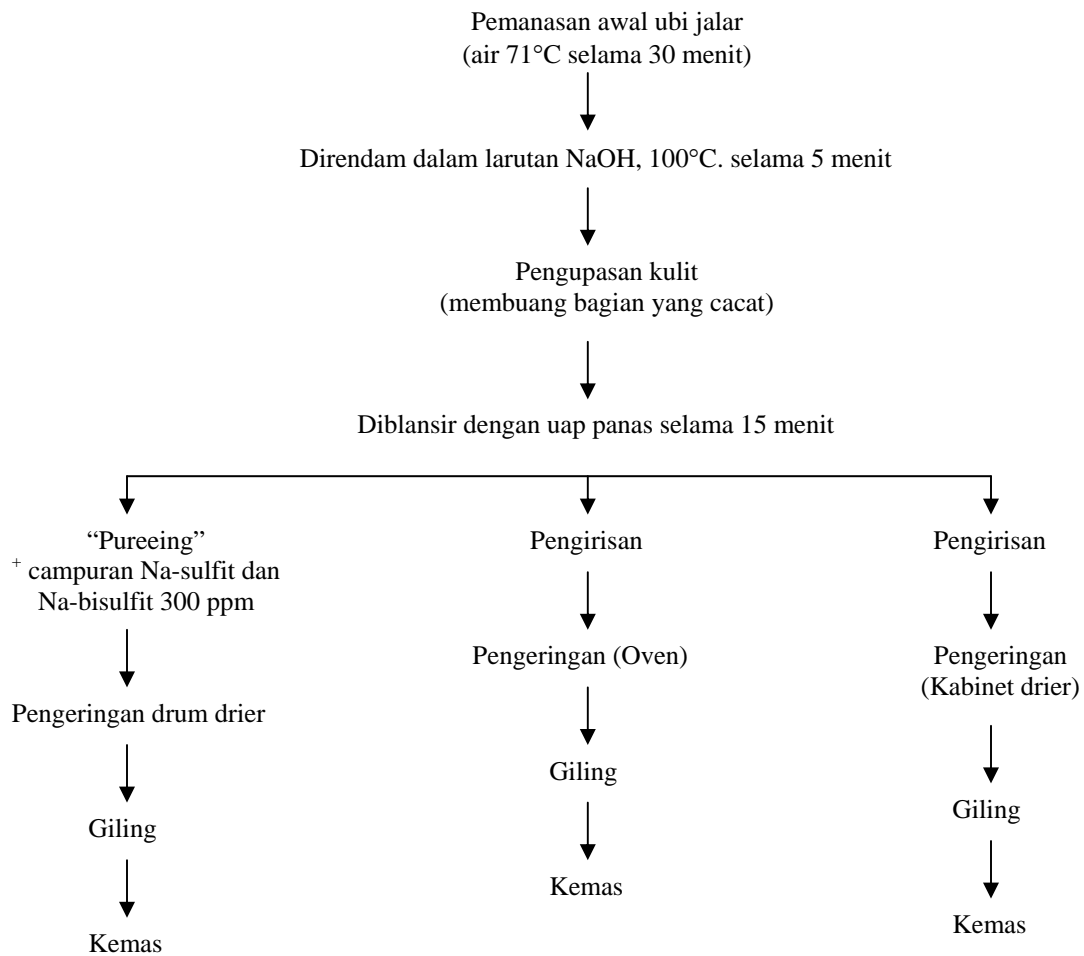
Pengering oven merupakan alat pengering yang paling mudah pemeliharaannya dan penggunaannya serta rendah biaya operasionalnya. Komoditas yang akan dikeringkan dimasukkan ke dalam oven dan diatur pada suhu dan waktu tertentu, untuk selanjutnya digiling. Pengering oven biasanya digunakan untuk pengering produk hortikultura baik dalam skala kecil (laboratorium) maupun skala industri yang bersifat musiman. Prinsip kerja pengering oven secara umum adalah memanaskan bahan dengan menggunakan prinsip pindah panas secara konveksi. Elemen pemanas akan memanaskan udara kemudian partikel-partikel udara mengenai bahan secara bergantian.

Proses Pengeringan

Proses pembuatan tepung ubi jalar instan meliputi pencucian ubi jalar dengan air untuk menghilangkan tanah-tanah yang melekat pada ubi jalar, kemudian ubi jalar tersebut dipanaskan dengan menggunakan air suhu 71°C selama 30 menit. Selanjutnya ubi jalar direndam dalam larutan NaOH suhu 100°C selama 5 menit yang bertujuan untuk mengupas kulit ubi jalar tersebut. Setelah itu ubi jalar dicuci dengan air dan dibilas sebanyak dua kali sehingga kulit ubi jalar terkelupas lalu bagian-bagian ubi jalar yang cacat dibuang dengan menggunakan pisau. Kemudian ubi jalar tersebut diblansir dengan uap panas selama 15 menit.

Proses selanjutnya pengeringan ubi jalar dengan menggunakan pengering drum, oven dan pengering kabinet. Pada pengering dengan menggunakan pengering drum, ubi jalar sebelumnya diblender kering tanpa menggunakan air sehingga ubi jalar berbentuk 'puree'. Setelah itu diberi campuran Na-sulfit sebanyak 300 ppm untuk mencegah perubahan warna pada ubi jalar tersebut selama pengeringan. Selanjutnya ubi jalar dikeringkan, lalu lembaran-lembaran yang kering digiling dengan penggiling tepung kemudian diayak dan dikemas.

Sedangkan pengeringan dengan menggunakan pengering kabinet dan oven, ubi jalar sebelumnya diiris dengan *slicer* setebal 1,5 mm lalu dikeringkan, kemudian irisan-irisan ubi jalar yang sudah kering digiling dan dikemas. Untuk pengeringan dengan pengering kabinet dan oven, irisan-irisan ubi jalar tidak diberi larutan Na-sulfit dan Na-bisulfit karena suhu yang digunakan pada pengering tersebut tidak terlalu tinggi yaitu 60°C. Proses pembuatan tepung ubi jalar instan secara skematis dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur kerja pembuatan tepung ubi jalar

Komposisi kimia tepung ubijalar kadar air 7%, protein 3%, lemak 0,54%, serat kasar 2%, abu 2%, dan pati 60%. Kadar protein tepung ubijalar ini dapat ditingkatkan dengan menambah tepung kacang-kacangan (kacang hijau, tunggak, gude dan komak) atau konsentrat proteinnya. Sedangkan rendemen tepung ubijalar dapat mencapai 20-30% tergantung dari varietasnya.

Tujuan utama pemberdayaan tepung ubijalar adalah sebagai bahan baku dan bahan substitusi terigu untuk industri makanan olahan. Daya substitusi tepung ubijalar ini sangat tergantung dari produk yang akan dihasilkan. Sebagai contoh untuk produk roti tawar 10%, mie 15-20%, cookies 50% (tergantung jenis cookies) dan cake 50-100% (tergantung jenis cakenya). Keuntungan lain yang akan didapat adalah penghematan penggunaan gula sebesar 20% bila dibandingkan dengan pembuatan kue dari 100% terigu. Dengan demikian, penggunaan dan kemampuan substitusi tepung ubijalar akan mampu menekan biaya produksi untuk industri makanan olahan dibandingkan dengan yang menggunakan bahan baku terigu. Di sisi lain, pemberdayaan tepung ubijalar ini tentunya akan mengurangi impor terigu yang dari tahun ke tahun terdapat kecenderungan yang semakin meningkat. Keadaan ini secara tidak langsung memberikan implikasi adanya peluang penghematan devisa negara, yang dapat digunakan untuk keperluan lain yang lebih bermanfaat. Secara rinci estimasi kemampuan penghematan devisa yang disebabkan oleh pemberdayaan tepung ubijalar dapat ditelaah pada Tabel 4.

Pemberdayaan tepung ubijalar sebagai bahan substitusi terigu secara nasional ternyata mampu menghemat impor terigu sekitar 1 395 000 ton atau penghematan devisa negara senilai 301,9 juta \$ AS (Heriyanto dan Winarto, 1998). Penghematan devisa sebesar itu tentunya memberikan peluang bagi negara untuk dipergunakan untuk aktivitas ekonomi lain yang lebih bermanfaat bagi upaya peningkatan laju pertumbuhan dan pembangunan ekonomi.

Tabel 4. Estimasi penghematan devisa negara karena pemberdayaan tepung biji untuk bahan baku industri makanan olahan.

Jenis Produk	Kebutuhan Terigu (ton)	Daya substitusi Tepung biji (%)	Terigu (ton)	Devisa (x juta \$ AS)
Roti	1 400 000	20	280 000	61,6
Mie	800 000	20	160 000	35,2
Cake	460 000	100	460 000	101,2
Cookies	270 000	50	135 000	24,7
Rumah Tangga	480 000	75	360 000	79,2
Total			1 395 000	301,9

Sumber data : Heriyanto dan Winarto, 1998.

Disisi lain, spektrum pemasaran ubijalar akan semakin meningkat. Dalam arti sekarang ubijalar dapat dijual dalam bentuk bahan mentah (umbi segar), produk antara (tepung ubijalar), dan produk akhir (makanan olahan) di pasar. Kondisi ini tentunya akan membuat aktivitas perekonomian pedesaan yang berbasis komoditas ubijalar akan menjadi dinamis, yang secara tidak langsung akan menyebabkan kesejahteraan masyarakat pedesaan dapat ditingkatkan, karena spektrum pasar yang relatif lebih luas. Dampak akhirnya, pengembangan agroindustri yang berbasis ubijalar dengan perspektif agribisnis pada gilirannya akan mampu mewujudkan ekonomi masyarakat pedesaan yang madani. Bila diasumsikan luas rata-rata pemilihan tanah adalah 0,5 ha, hal ini memberikan juga makna bahwa minimal sekitar 550 000 hidup di daerah pedesaan akan terangkat kesejahteraannya dan terangsang untuk mengusahakan ubijalar secara intensif.

V. PATI UBIJALAR

Selain tepung ubijalar, pati ubijalar juga dapat diolah dari ubijalar segar. Berbeda dengan tepung ubijalar, pati ubijalar tidak mengandung serat sebagai konsekuensi dari proses ekstraksi dan pengendapan. Di beberapa negara misalnya Cina, Korea dan Jepang, penggunaan pati ubijalar telah berkembang dengan pesat; sedangkan di Indonesia masih belum berkembang. Produk-produk pangan olahan yang dapat dihasilkan dari pati ubijalar antara lain beberapa produk kue, soun, sebagai bahan pengental produk makanan dll.

Cara pembuatan pati ubijalar sebenarnya tidak terlalu rumit dan dapat dijelaskan sebagai berikut. Ubijalar segar diparut, diekstrak, diendapkan. Hasil endapan dikeringkan dan untuk menghasilkan pati yang halus maka endapan pati digiling.

Pembuatan pati ubijalar dilakukan dengan memarut ubijalar tanpa dikupas dan dicuci. Dengan air yang mengalir, parutan ubijalar diperas melalui saringan. Filtrat ditampung dan pemerasan diakhiri bila filtrat yang ke luar sudah jernih dan larutan dibiarkan mengendap. Endapan dicuci dengan air dan air pencuci dibuang sampai bersih. Endapan dikeringkan di atas tampi sampai kering sedangkan ampas yang telah tersangkut di atas saringan tersebut disebut onggok.

Pembuatan pati ubijalar ini memerlukan jumlah air yang banyak sekali yaitu untuk mengolah 1 ton ubijalar segar diperlukan air sebanyak 14.000 – 18.000 liter. Dengan teknologi yang lebih baik jumlah air dapat dikurangi hingga menjadi 8.000 liter per ton ubijalar. Rendemen pati ubijalar sekitar 15 sampai 25 persen dengan kadar air 18 persen.

Pati ubijalar kemudian dinilai berdasarkan derajat keputihannya. Biasanya dibandingkan dengan Barium sulfat sebagai standar yaitu dengan nilai 100 sedang pati ubijalar no. 1 biasanya mempunyai nilai sekitar 95 dan pati ubijalar no. 2 biasanya mempunyai nilai 90. Cara-cara penilaian bahan tidaklah ketat sekali, malahan penilaian panca indera sering lebih menentukan.

Kualitas pati ubijalar sangat ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu:

1. Warna tepung; pati ubijalar yang baik berwarna putih.
2. Kandungan air; tepung harus dijemur sampai kering benar sehingga kandungan airnya rendah.
3. Banyak serat dan kotoran; usahakan agar banyaknya serat dan kotoran dalam tepung dapat dikurangi. Untuk itu ubijalar yang digunakan harus yang umurnya kurang dari 5 bulan karena serat dan zat kayunya masih sedikit dan zat patinya masih banyak.
4. Tingkat kekentalan: usahakan daya rekat tapioka tetap tinggi. Untuk itu hindari penggunaan air yang berlebihan dalam proses produksi.

VI. KERIPIK UBIJALAR

Cara pembuatan kripik ubi jalar yaitu, mula-mula ubi jalar dicuci untuk menghilangkan tanah yang melekat pada kulit ubi jalar, kemudian dilakukan pengupasan, selama pengupasan ubi jalar yang telah dikupas direndam dalam air sampai pengupasan selesai.

Ubi jalar yang sudah bersih ini kemudian dipotong dengan alat pengiris ubijalar pada ketebalan 1 – 2 mm, dan kemudian dilakukan sulfurisasi dengan perendaman dalam larutan natrium bisulfit 3000 ppm selama 30 menit lalu ditiriskan. Proses selanjutnya adalah perendaman dalam larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 22 % selama 6 menit, dan kemudian dicuci kembali hingga bersih.

Blansir dilakukan untuk menginaktifkan enzim-enzim penyebab browning dan juga untuk memperbaiki tekstur kripik yang dihasilkan sehingga mempunyai kerenyahan tertentu, blansir ini dilakukan pada suhu $70^\circ - 80^\circ \text{C}$, selama 2 – 3 menit.

Perendaman dalam larutan NaCl 10 % dilakukan setelah proses blansir selesai, hal ini dilakukan untuk memperbaiki cita rasa dari kripik ubi jalar yang dihasilkan, perendaman dilakukan selama 4 – 5 menit.

Tahap yang terakhir dari proses pembuatan kripik ubi jalar ini adalah pengeringan yang dilakukan dengan oven, pada suhu $55^\circ - 60^\circ \text{C}$ selama 12 jam.

VII. ANEKA OLAHAN UBI JALAR SEGAR

Umbi ubi jalar dapat diolah menjadi berbagai macam makanan, dari lauk sampai makanan jajanan. Warna umbi ubi jalar berbeda-beda tergantung jenis tanaman ubi jalarnya. Perbedaan warna umbi ini banyak memberikan keuntungan pada produk akhir, karena dalam pengolahannya tidak perlu ditambahkan pewarna.

A. Ubi Jalar Goreng

Ubi jalar goreng merupakan cara pengolahan yang paling sederhana.

Bahan :

250 g ubi jalar
125 g tepung terigu
minyak goreng
garam secukupnya

Cara membuat :

Ubi jalar dikupas, dicuci, diiris setebal 1 cm sambil direndam dalam air dingin. Tepung terigu, garam dan air dicampur sampai rata kemudian ubi jalar yang telah direndam beberapa saat dicelupkan ke dalamnya. Goreng dalam minyak goreng mendidih beberapa saat sampai warnanya kecoklatan, angkat dan tiriskan. Siap untuk disajikan.

B. Tape Ubi Jalar

Bahan :

500 g ubi jalar
3 g ragi tape

Cara membuat :

Ubi jalar dikupas, dicuci, dikukus dan didinginkan. Setelah benar-benar dingin, ragi ditaburkan secara merata, kemudian ditutup dengan daun pisang dan dibiarkan selama 2 hari.

C. Manisan Ubi Jalar

Bahan :

250 g ubi jalar
250 g gula pasir
2,5 g asam sitrat

Cara Pembuatan :

Ubi jalar dikupas, dicuci, diiris setebal 1 cm, dan direndam dalam larutan air kapur. Setelah beberapa saat direbus dalam larutan gula dan asam sitrat sampai lunak. Dijemur sampai kering dan siap disajikan.

C. Keripik Ubi Jalar Ungu

Bahan :

250 g ubi jalar daging ungu
bawang putih secukupnya
garam
minyak goreng

Cara membuat :

Ubi jalar dikupas, dicuci, ditiriskan dan diris tipis-tipis, kemudian direndam dalam air kapur beberapa saat. Bawang putih dan garam dihaluskan dan diberi sedikit air. Setelah ubi jalar ditiriskan dan direndam dalam bumbu. Ditiriskan dan digoreng beberapa saat sampai berwarna kuning kecoklatan dan setelah dingin dimasukkan ke dalam stoples.

D. Asinan Bogor

Bahan :

250 g ubi jalar
250 g bengkoang
250 g jambu air
1 buah nenas
3 butir salak
250 g gula merah
250 g cabe merah
125 g cuka aren
63 g udang kering

Cara membuat :

Semua buah dicuci, dikupas (kecuali jambu air) dan dipotong. Ditambah dengan cabe merah yang telah dicuci, digiling dan direbus. Ditambah dengan udang kering yang telah disangrai. Ditambah dengan gula merah, garam, cuka aren dan air sedikit. Campur sampai rata, siap untuk dihidangkan. Taburkan sedikit kacang goreng, hidangkan bersama dengan kerupuk mie kering dan tambahkan sedikit sambal.

E. Selai**Bahan :**

250 g ubi jalar
55 g gula pasir
0,4 g asam sitrat

Cara membuat :

Ubi jalar dicuci, dikukus, dikupas dan dihancurkan. Ditambah air sama dengan berat ubi jalar dan dipanaskan. Setelah 3 menit, asam sitrat dimasukkan, setelah 45 menit, masukkan gula, pemanasan dilakukan sampai kental. Setelah kental, dimasukkan ke dalam botol selai yang sebelumnya telah direbus terlebih dahulu selama 20 menit.

F. Minuman Ringan**Bahan :**

250 g ubi jalar
0,5 g asam sitrat
25 g gula pasir
0,125 natrium benzoat
232 ppm vitamin C
62,5 ml air

Cara membuat :

Ubi jalar dicuci, direbus, dihancurkan dan ditambah dengan air. Saring dengan kain saring, ambil cairannya. Ditambah dengan asam sitra, aduk sampai rata, didihkan dan endapkan selama 1 malam. Filtrat bagian jernih ditambah dengan gula dan vitamin C. Didihkan dan ditambah dengan natrium benzoat. Masukkan ke dalam botol yang sebelumnya telah direbus terlebih dahulu selama 20 menit. Botol yang telah berisi minuman ubi jalar dikukus selama 30 menit, dan dinginkan.

G. Timus

Bahan :

250 g ubi jalar
100 ml santan kental
62,5 gula pasir
garam
vanili

Cara Membuat :

Ubi jalar dicuci, dikukus, dikupas dan dihaluskan. Campur dengan santan, gula pasir, garam dan vanili, yang telah dididihkan. Bentuk lonjong dengan diameter 3 cm dan panjang 6 cm dan digoreng.

H. Lemet

Bahan :

250 g ubi jalar
25 g gula pasir
¼ gelas kelapa parut
garam secukupnya

Cara membuat :

Ubi jalar dikupas, diparut. dan dicampur dengan kelapa parut. Masukkan gula dan garam, campur sampai rata. Dibungkus dengan daun pisang yang sebelumnya telah dilayukan dan di bersihkan. Dikukus sampai lunak.

I. Carang Mas

Bahan :

250 g ubi jalar
125 g gula pasir
garam secukupnya
air sedikit

Cara membuat :

Ubi jalar dikupas, dirajang tipis-tipis memanjang dan digoreng sampai warnanya kuning kecoklatan. Gula pasir dan air dididihkan dan masukkan ubi yang telah goreng. Campur hingga rata, setelah itu angkat dan cetak berbentuk bulat sebelum dingin.

J. Kremes

Bahan :

250 ubi jalar

125 gula merah

garam secukupnya, sedikit air

Cara membuat :

Ubi jalar dikupas, dirajang tipis-tipis memanjang dan digoreng sampai warnanya kuning kecoklatan. Gula pasir dan air dididihkan dan masukkan ubi yang telah goreng. Campur hingga rata, setelah itu angkat dan cetak berbentuk bulat sebelum dingin.

VIII. HASIL OLAHAN TEPUNG UBI JALAR

Tepung ubi jalar dapat digunakan sebagai bahan campuran pembuatan kue dan roti gandum. Adapun proses pembuatan tepung ubi jalar adalah sebagai berikut : pilih ubi yang sehat yaitu bebas dari serangan hama boleng, dicuci, dikupas, diiris tipis atau disawut (dapat secara manual atau dengan mesin). Keringkan dengan dijemur atau dengan oven pada suhu 60 °C sampai kering (kadar air 7%), dan dikemas.

A. Roti Manis Ubi Jalar

Bahan :

- 400 g tepung terigu Cakra
- 100 g tepung ubi jalar
- 100 g gula pasir
- 2 buah telur
- 11 g ragi instan “Fermipan”
- 25 g susu bubuk
- 7,5 *bread improver* “Baker’s Bonus”
- 7,5 g garam
- 100 g margarin
- 250 ml air es

Isi:

- Selai nanas
- Coklat

Cara membuat :

Campur bahan-bahan kering. Tambahkan air dan kuning telur, aduk. Tambahkan margarin, aduk adonan hingga kalis. Diamkan adonan selama 5 menit. Potong dan timbang adonan @ 30 gram, diamkan selama 10 menit. Isi bagian tengah adonan, bentuk sesuai selera. Olesi adonan dengan kuning telur dan diamkan selama 1 jam. Panggang dalam oven selama 30 menit. Setelah matang olesi dengan lelehan margarin hingga rata. Siap untuk disajikan.

B. Cake Ubi Jalar

Bahan :

200 g tepung ubi jalar
100 g tepung terigu Cakra
300 g mentega
200 g gula pasir
6 butir telur
14 g susu bubuk
7 g ovalet
vanilli secukupnya

Cara membuat :

Mentega, gula dan ovalet dimixer sampai putih. Tepung, susu dan vanilli dimasukkan ke dalam adonan sambil diaduk hingga rata. Putih telur dimixer sampai putih lalu masukkan ke dalam adonan. Cetak roti diolesi mentega dan ditaburi terigu sedikit. Panggang kira-kira 30 menit atau sampai matang.

C. Keripik Simulasi

Bahan :

250 g ubi jalar
250 g kentang
garam

Cara membuat :

Ubi jalar dan kentang dicuci, dikukus, dikupas dan diiris tipis. Keringkan dan hancurkan sampai menjadi tepung dan di timbang. Tambahkan air 40 % dari berat tepung dan garam 2,5 % dari berat tepung, aduk sampai rata. Adonan dijadikan lembaran dengan tebal $\frac{1}{2}$ - 1 mm. Cetak sesuai selera dan keringkan. Setelah kering goreng.

D. Puthu Ayu

Bahan :

150 g tepung ubi jalar
50 g tepung terigu Cakra
200 g gula pasir
250 ml santan kental
4 butir telur

14 g ovalet
vanilli secukupnya
garam secukupnya
kelapa parut secukupnya

Cara membuat :

Telur, gula, ovalet dimixer sampai kental (kurang lebih 15 menit). Masukkan vanilli, garam dan santan kental, aduk sampai rata. Cetakan diolesi dengan mentega atau minyak, tuangkan adonan ke dalam cetakan kemudian dikukus sampai masak (kurang lebih 30 menit). Hidangkan dengan kelapa parut.

E. Risoles Ubi

Bahan :

84 tepung ubi jalar
250 ml susu atau santan atau air
1 butir telur
14 g mentega, dicairkan
garam secukupnya

Cara membuat :

Semua bahan diaduk menjadi satu sampai rata. Dadar tipis-tipis di wajan anti lengket. Isi dengan rogut sayuran, dilipat dan digulingkan ke dalam telur kocok yang dicampur dengan tepung manir dan digoreng.

F. Kue Cucur

Bahan :

250 g tepung ubi jalar
250 g tepung beras
100 g tepung tapioka
1500 ml air
25 g soda kue
gula merah secukupnya
garam sedikit

Cara membuat :

Tepung ubi jalar, tepung beras, tepung tapioka dicampur. Gula merah direbus dalam air, kemudian disaring. Campur ke dalam adonan tepung sambil diremas-remas.

Panaskan minyak dan goreng sesendok adonan sambil disiram-siram minyak panas ke atasnya sampai matang.

G. Nagasari

Bahan :

100 g tepung ubi jalar

32 g tepung tapioka

125 ml air

240 g gula pasir

250 ml santan kental

garam secukupnya

pandan

Cara membuat :

Tepung ubi jalar, gula, santan, garam dan pandan dimasak sampai kental. Tambahkan tapioka yang telah dilarutkan dalam air, aduk sampai rata. Ambil satu sendok adonan dan bungkus dengan daun pisang yang telah dilayukan terlebih dahulu. Tambahkan irisan pisan di atasnya. Bungkus dan kukus sampai matang.

H. Cookies

Bahan :

222 g tepung ubi jalar

148 g tepung terigu

200 g gula halus

250 g margarin

2 butir telur

4 g baking powder

Cara membuat :

Tepung ubi, terigu dan baking powder dicampur. Gula halus, margarin dan telur dikocok sampai terbentuk krim. Campurkan dengan bahan kering. Dicetak sesuai selera. Panggang selama 20 menit pada suhu 180 °C.

I. Biskuit

Bahan :

80 g tepung ubi jalar

20 g tepung terigu

27 g gula halus

20 g mentega

18 ml air

0,5 g baking powder

0,7 g garam

2 g amonium bikarbonat

8 g susu skim

0,5 g flavor marie biskuit

1 butir kuning telur

Cara membuat :

Semua bahan diaduk menjadi satu, simpan di lemari pendingin 1 jam. Dicetak bulat dengan diameter 5 cm, panggang selama 20 menit pada suhu 180 °C.

J. Kerupuk Ubi

Bahan :

250 g tepung ubi jalar

25 g ikan Layang

sedikit garam

air secukupnya

Cara Membuat :

Tepung ubi jalar ditambah dengan ikan Layang dan dicampur dengan air. Dikukus selama 10 menit. Dibuat lembaran setebal 3 mm dan bentuk bulat dengan diameter 5 cm. Dikeringkan dengan sinar matahari 1 – 2 hari atau dengan suhu 170 °C selama 2 detik. Digoreng dan siap dihidangkan.

IX. PATI MODIFIKASI

Pati alami seperti pati ubijalar, tapioka, pati jagung, sagu dan pati-patian lain mempunyai beberapa kendala jika dipakai sebagai bahan baku dalam industri pangan maupun non pangan. Jika dimasak pati membutuhkan waktu yang lama (hingga butuh energi tinggi), juga pasta yang terbentuk keras dan tidak bening. Disamping itu sifatnya terlalu lengket dan tidak tahan perlakuan dengan asam. Kendala-kendala tersebut menyebabkan pati alami terbatas penggunaannya dalam industri. Padahal sumber dan produksi pati-patian di negara kita sangat berlimpah, yang terdiri dari tapioka (pati singkong), pati sagu, pati beras, pati umbi-umbian selain singkong, pati buah-buahan (misalnya pati pisang) dan banyak lagi sumber pati yang belum diproduksi secara komersial.

Dilain pihak, industri pengguna pati menginginkan pati yang mempunyai kekentalan yang stabil baik pada suhu tinggi maupun rendah, mempunyai ketahanan yang baik terhadap perlakuan mekanis, dan daya pengentalannya tahan pada kondisi asam dan suhu tinggi. Sifat-sifat penting yang diinginkan dari pati termodifikasi (yang tidak dimiliki oleh pati alam) diantaranya adalah ; kecerahannya lebih tinggi (pati lebih putih), retrogradasi yang rendah, kekentalannya lebih rendah, gel yang terbentuk lebih jernih, tekstur gel yang dibentuk lebih lembek, kekuatan regang yang rendah, granula pati lebih mudah pecah, waktu dan suhu gelatinisasi yang lebih tinggi, serta waktu dan suhu granula pati untuk pecah lebih rendah.

Modifikasi sifat dan perkembangan teknologi di bidang pengolahan pati, pati alami dapat dimodifikasi sehingga mempunyai sifat-sifat yang diinginkan seperti di atas. Modifikasi disini dimaksudkan sebagai perubahan struktur molekul dari pati yang dapat dilakukan secara kimia, fisik maupun enzimatis. Pati alami dapat dibuat menjadi pati termodifikasi atau *modified starch*, dengan sifat-sifat yang dikehendaki atau sesuai dengan kebutuhan.

Di bidang pangan pati termodifikasi banyak digunakan dalam pembuatan salad cream, mayonaise, saus kental, jeli marmable, produk-produk konfeksionery (permen, coklat dan lain-lain), breaded food, lemon curd, pengganti gum arab dan lain-lain. Sedangkan di bidang non pangan banyak digunakan pada industri kertas (paper coating,

surface sizing), industri tekstil (sizing, finishing, printing thickening, laundry finishing), bahan bangunan (wall boards, acoustic tiles, additive wood pulp, isolasi) dan penggunaan lain misalnya sebagai bahan pencampur pada pelarut insektisida dan fungisida, bahan pencampur sabun detergen dan sabun batangan.

Dewasa ini metode yang banyak digunakan untuk memodifikasi pati adalah modifikasi dengan asam, modifikasi dengan enzim, modifikasi dengan oksidasi dan modifikasi ikatan silang. Setiap metode modifikasi tersebut menghasilkan pati termodifikasi dengan sifat yang berbeda-beda.

Modifikasi dengan asam akan menghasilkan pati dengan sifat lebih encer jika dilarutkan, lebih mudah larut, dan berat molekulnya lebih rendah. Modifikasi dengan enzim, biasanya menggunakan enzim alfa-amilase, menghasilkan pati yang kekentalannya lebih stabil pada suhu panas maupun dingin dan sifat pembekuan gel yang baik. Modifikasi dengan oksidasi menghasilkan pati dengan sifat lebih jernih, kekuatan regangan dan kekentalannya lebih rendah. Sedangkan modifikasi dengan ikatan silang menghasilkan pati yang kekentalannya tinggi jika dibuat larutan dan lebih tahan terhadap perlakuan mekanis.

Modifikasi dengan asam dilakukan menggunakan asam klorida. Mula-mula pati dicampur dengan larutan asam klorida pada suhu 37°C dan dipanaskan, lalu ditambah dengan etanol 80 persen dan dilakukan pemusingan untuk memisahkan pati yang telah termodifikasi dari bagian cairan. Endapan pati kemudian dicuci dengan air sampai bebas ion klorida dan dikeringkan sampai kadar air 10 persen.

Modifikasi enzimatik dilakukan menggunakan enzim alfa-amilase. Mula-mula larutan pati dipanaskan 37°C kemudian ditambah buffer posfat pH 6,9, lalu ditambah larutan enzim alfa-amilase, dan dibiarkan bereaksi. Selanjutnya campuran dipanaskan dan ditambah etanol 80 persen. Campuran kemudian disentrifusi dan endapan pati yang diperoleh dipisahkan, dicuci dan dikeringkan sampai kadar air 10 persen.

Modifikasi ikatan silang dilakukan dengan cara mereaksikan pati dengan senyawa-senyawa yang dapat membentuk ikatan silang pada suhu pH tertentu. Senyawa yang digunakan antara lain efiklorohidrin, trimeta fosfat, diepoksida dan sebagainya. Pati yang menghasilkan umumnya kental dalam bentuk larutannya dibandingkan dengan pati alami. Secara sederhana modifikasi ikatan silang dilakukan sebagai berikut : pati

dicampur air sehingga terbentuk suspensi kental, kemudian pH-nya diatur menjadi 9.0 menggunakan sodium hidroksida. Kemudian dilakukan penambahan senyawa pembentuk ikatan silang, misalnya POCl, diikuti dengan penetralan menggunakan asam klorida. Pati kemudian dipisahkan dari bagian cairnya dengan cara pemusingan atau sentrifugasi. Endapan pati dicuci dengan air sampai bebas dari ion-ion klorida, lalu dikeringkan (dengan oven 50⁰C atau dijemur) dan setelah kering digiling kembali.

OOO

DAFTAR PUSTAKA

- B.P.S. 1997. Statistika Indonesia. Biro Pusat Statistik. Jakarta.
- Brown, A.H., W.B. Arsdel dan E. Lowl. 1964. Drying Methods and Drier. Di dalam W.B. Arsdel dan M.J. Copley (eds). Food Dehydration. The AVI Publ. Co. Inc., westport, Connecticut.
- Direktorat Gizi dan Kesehatan. 1993. Daftar Komposisi Bahan makanan. Penerbit Bharata, Jakarta.
- Juanda, D. dan Bambang Cahyono. 2000. Ubi Jalar Budi Daya dan Analisis Usaha Tani. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Koswara, S. 1992. Teknologi Pengolahan Kedelai. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Lingga, P.,B. Sarwono, I. Rahardi. P.C. Rahardjo. J.J. Afriastini, R. Wudianto, dan W.H. Apriadji. 1986. Bertanam Umbi-umbian. PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- Muchtadi, D. 1989. Evaluasi Nilai Gizi Pangan. PAU Pangan dan Gizi-IPB. Bogor.
- Muchtadi, T.R., P. Hariyadi, A.B. Ahza. 1988. Teknologi Pemasakan Ekstrusi. LSI-IPB. Bogor.
- Muchtadi, T.R. dan Sugiyono. 1992. Petunjuk Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Ningrum, E.N. 1999. Kajian Teknologi Pembuatan Tepung Ubi jalar Instan Kaya Pro-Vitamin A. Skripsi. Jurusan teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Onwuenne, I.C. 1978. The Tropical Tuber Crops, Yams, Cassava, Sweet Potato and Cooyams. John Willey and chisester, New York.
- Soenarjo, R. Potensi Ubi Jalar sebagai Bahan Baku Gula Fruktosa. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor.
- Steinbauer, I.E. dan I.J. Kushman. 1971. Sweet Potatoe Culture and Disease. Agricultural Hand Book No. 388. United State Departement of Agricultural, Washington DC.
- Widodo, Y. 1989. Prospek dan Strategi Pengembangan Ubi Jalar Sebagai Sumber Devisa. J. Penelitian dan Pengembangan Pertanian 8 (4): 83-88.