

**TEKNOLOGI PENGOLAHAN BERAS
(TEORI DAN PRAKTEK)**

Disusun Oleh :

Ir. Sutrisno Koswara, MSi

Produksi :

eBookPangan.com

2009

TEKNOLOGI PENGOLAHAN BERAS

(TEORI DAN PRAKTEK)

A. BERAS

Beras merupakan makanan pokok di tidak kurang 26 negara padat penduduk (China, India, Indonesia, Pakistan, Bangladesh, Malaysia, Thailand, Vietnam), atau lebih separuh penduduk dunia. Di Indonesia, masalah beras erat kaitannya dengan masalah budaya, social dan ekonomi bangsa. Keeratan hubungan antara padi (beras) dengan manusia tercermin dari berbagai kepercayaan penduduk, antara lain melalui hikayat Dewi Sri. Dalam bidang ekonomi, beras sering digunakan sebagai indeks kestabilan ekonomi nasional.

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan famili gramineae dan genus *Oryza*. Padi jenis lain yaitu *Oryza glaberrima*, merupakan tanaman liar, tetapi bila dibudidayakan tidak dapat menghasilkan beras seperti *Oryza sativa* L. Padi ditanam lebih dari 100 negara dari semua benua kecuali antartika. Padi ditanam pada daerah 53 °LU-40 °LS sampai ketinggian 3000 m di atas permukaan laut.

Tanaman padi (*Oryza sativa*) dapat dibedakan atas tiga ras, yaitu Javanika, Japonika dan Indika. Jenis Indika mempunyai butir padi berbentuk lonjong panjang dengan rasa nasi pera, sedangkan pada jenis Japonika, butirnya pendek bulat, dengan rasa nasi pulen dan lengket. Beras yang ada di Indonesia secara umum dikategorikan atas varietas bulu dengan ciri bentuk butiran agak bulat sampai bulat dan varietas cere dengan ciri bentuk butiran lonjong sampai sedang. Indica lebih pendek masa tanamnya, tahan kekurangan air, dipanen sekaligus karena butir padi mudah terlepas dari malainya sehingga mudah tercecce. Sedangkan japonica lebih lama masa tanamnya, tanaman lebih tinggi, dipanen satu per satu karena butir padi melekat kuat pada malainya. Penanaman beras di Indonesia juga sering didasarkan atas daerah produksinya, misalnya beras Rojolele dan Cianjur dari Jawa Barat, Siarias dari Sumatra Utara, Solok dari Sumatra Barat dan beras Empat Bulan dari Sumatra Selatan.

Sebagai bahan pangan pokok bagi sekitar 90% penduduk Indonesia, beras menyumbang antara 40 – 80% kalori dan 45 – 55 % protein. Sumbangan beras dalam mengisi kebutuhan gizi tersebut makin besar pada lapisan penduduk yang berpenghasilan rendah. Mengingat demikian pentingnya beras dalam kehidupan bangsa Indonesia, maka pemerintah telah menempuh berbagai kebijakan untuk meningkatkan produksi padi, yaitu dengan program intensifikasi, ekstensifikasi, diversifikasi dan rehabilitasi lahan pertanian.

B. BERAS DAN KEPULENAN NASI

Di Indonesia telah lama dikenal beberapa jenis beras yang enak rasanya dan digolongkan sebagai beras menak, beras bangsawan atau beras petinggi. Sebagai contoh, beras Rojolele dan beras Cianjur dari Jawa, Siarias dari Sumatera Utara, beras Solok dari Sumatera Barat dan beras Empat Bulan dari Sumatera Selatan. Ternyata di negara Asian lainnya juga mempunyai beras menaknya sendiri. Di Jepang dikenal beras yang sangat disenangi penduduknya yaitu Toyonishiki dan Koshihikari, di Muangthai beras Khao Dawk Mali sedang di Philipina beras Azucera, Milfor dan C4. Beras C4 kemudian berkembang pesat di Jawa Barat sebagai beras kelas satu. Di India dan Pakistan memiliki beras menak yang disebut beras Basmati.

Beras-beras menak pada umumnya agak jarang diperoleh dan kalaupun ada harganya sangat mahal. Di India, beras basmati mempunyai harga dua kali lebih tinggi dari beras biasa. Demikian pula dengan beras Cianjur kepala, haraganya kira-kira dua kali lipat atau lebih dari beras biasa (misalnya IR38). Mahalnya beras menak tersebut kemungkinan disebabkan karena rendahnya produktivitas per hektar, lama waktu tanamnya, rendemen gilingnya tidak tinggi serta kurang tahan terhadap hama dan penyakit. Karena itu di Indonesia, penamaan padi beras menak dianggap sebagai langkah yang a-sosial, karena padi tersebut mudah diserang wereng dan kemudian dicurigai dengan cepat menular ke tanaman padi lainnya.

Rasa nasi yang disukai masyarakat disebabkan karena aromanya dan sifat-sifat dari kandungan air. Protein beras tidak mempengaruhi rasa nasi. Karena itu

dikenal beras dengan aroma yang wani untuk beras giling atau tumbuk yang baru dan beras berbau apek bagi beras yang lama disimpan.

Beras akan mengalami perubahan aroma dan rasa khususnya, jika disimpan pada suhu di atas 15°C . Setelah 3 – 4 bulan disimpan, akan terjadi perubahan rasa dan aroma. Suhu dari pendaringan dan gudang di Indonesia biasanya lebih tinggi dari 15°C , hal inilah yang mengakibatkan kerusakan aroma dan penyimpangan rasa beras selama penyimpanan. Semakin lama disimpan, semakin menurun rasa dan aroma nasinya.

Bau penguk atau yang lebih dikenal sebagai bau apek dari beras giling yang telah lama disimpan ternyata disebabkan oleh beberapa senyawa karbonil yang bersifat tengik, yaitu senyawa-senyawa hasil oksidasi lemak yang terdapat pada permukaan beras oleh oksigen. Salah satunya dikenal sebagai 1-heksanal. Semakin lama beras disimpan, jumlah senyawa ini semakin banyak terbentuk. Karena itu adanya senyawa dan jumlah senyawa tersebut pada beras dapat digunakan sebagai indikator berapa lama beras tersebut telah disimpan.

Disamping aroma, ternyata sifat pati dalam beras sangat berpengaruh terhadap rasa nasi. Pati beras terdiri dari molekul-molekul besar yang tersusun atau dirangkai dari unit-unit gula sederhana berupa glukosa. Kalau rangkaiannya lurus disebut amilosa dan kalau rangkaiannya bercabang disebut amilopektin. Rasio amilosa/amilopektin dapat menentukan tekstur, pera tidaknya nasi, cepat tidaknya mengeras serta lekat tidaknya nasi. Rasio amilosa/amilopektin tersebut dapat pula dinyatakan sebagai kadar amilosa saja.

Semakin kecil kadar amilosa atau semakin tinggi kadar amilopektin, semakin lekat nasinya. Karena itu, beras ketan kadar amilosanya sangat rendah (1-2%), sedangkan beras yang kadar amilosanya lebih besar dari 2 % disebut beras bukan ketan atau beras biasa. Berdasarkan kandungan amilosanya, beras (bukan ketan) digolongkan menjadi 4 golongan, yaitu beras beramilosa tinggi (25 – 33 %), beras beramilosa sedang (20-25%), beras beramilosa rendah (9-20 %) dan beras dengan kadar amilosa sangat rendah (2-9%). Cara penggolongan lain dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penggolongan beras berdasarkan kadar amilosa (%)

Jenis beras	Kadar amilosa
Ketan	1-2
Pulen	7-10
Sedang	20-25
Pera	> 25

Kandungan amilosa mempengaruhi sifat pemekaran volume nasi dan keempukan serta kepulenan nasi. Semakin tinggi kandungan amilosanya, semakin mekar nasinya. Sebaliknya, semakin rendah amilosa, semakin pulen nasi tersebut. Jadi beras ketan tidak banyak mekar, sedangkan beras beras PB atau IR daya pemekarannya tinggi, tetapi cepat menjadi keras setelah dingin dan tidak lekat nasinya. Beras dengan amilosa rendah biasanya menghasilkan nasi dengan sifat tidak kering dan teksturnya pulen, tidak menjadi keras setelah dingin, dan rasanya enak dan nasinya mengkilat. Semakin mengkilat nasi, semakin enak rasa nasi tersebut. Jadi enakya nasi dapat diukur dengan derajat mengkilatnya nasi.

Keadaan per-pulen berkaitan dengan kandungan amilosa. Pada indica kandungan amilosa sedang sampai tinggi, sedangkan pada japonica kandungan amilosa rendah sampai sedang.

C. PENGOLAHAN PADI

Hasil panen padi dari sawah disebut gabah. Gabah tersusun dari 15-30% kulit luar (sekam), 4-5% kulit ari, 12-14% katul, 65-67% endosperm dan 2-3% lembaga. Sekam membentuk jaringan keras sebagai perisai pelindung bagi butir beras terhadap pengaruh luar. Kulit ari bersifat kedap terhadap oksigen, CO₂ dan uap air, sehingga dapat melindungi butir beras dari kerusakan oksidasi dan enzimatik. Lapisan katul merupakan lapisan yang paling banyak mengandung vitamin B₁. Selain itu katul juga mengandung protein, lemak, vitamin B₂ dan niasin. Endosperm merupakan bagian utama dari butir beras. Komposisi utamanya adalah pati. Selain pati, endosperm juga mengandung protein dalam jumlah cukup banyak, serta selulosa, mineral dan vitamin dalam jumlah kecil.

Sekam merupakan 15-30% bagian gabah. Fungsi sekam antara lain melindungi kariopsis dari kerusakan, serangan serangga dan serangan kapang.

Sekam terdiri dari palea dan lemma. Struktur palea/lemma yaitu epidermis luar, sklerenimia (mengandung lignin), parenkimia, dan epidermis dalam.

Kariopsis terdiri dari kulit luar dan endosperm. Kulit luar terdiri dari perikarp (10 μm), seed coat (0.5 μm), nucellus (2.5 μm), dan aleuron (5.0 μm). Sedangkan endosperm terdiri dari sub aleuron, pati dan terdapat rongga udara pada beras pera sehingga mudah patah waktu digiling.

Tabel 2. Klasifikasi beras menurut FAO

Jenis beras	Panjang	Rasio P/T
Long rice	> 6 mm	-
Medium rice	5-6 mm	-
Short rice	< 5 mm	-
Slender rice	-	> 3
Bold rice	-	> 3

Tabel 3. Sifat fisik gabah dan gabah

Sifat fisik	Gabah	Beras
Panjang (mm)	8-10	5-8
Lebar (mm)	2.5-3	1.5-2
Tebal (mm)	2	1.5
Volume (mm^3)	16.20	12-13
Densitas kamba (g/cm^3)	0.6	0.7

Dalam standarisasi mutu, dikenal empat tipe ukuran beras, yaitu sangat panjang (lebih dari 7 mm), panjang (6-7 mm), sedang (5.0-5.9 mm), dan pendek (kurang dari 5 mm). Sedangkan berdasarkan bentuknya (perbandingan antara panjang dan lebar), beras dapat dibagi menjadi empat tipe, yaitu : lonjong (lebih dari 3), sedang (s.4-3.0), agak bulat (2.0-2.39) dan bulat (kurang dari 2).

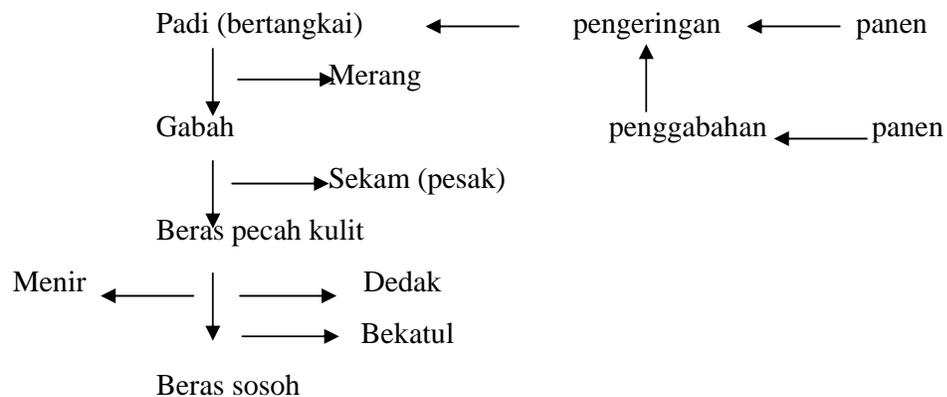
Tinggi rendahnya mutu beras tergantung kepada beberapa factor, yaitu spesies dan varietas, kondisi lingkungan, waktu pertumbuhan, waktu dan cara pemanenan, metode pengeringan, dan cara penyimpanan. Persyaratan mutu beras yang ditetapkan oleh Bulog (1983) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persyaratan beras untuk pengadaan dalam negeri

Komponen	Ketentuan
Kadar air maksimum (g)	14
Derajat sosoh minimum (%)	90
Butir patah maksimum (%)	35
Butir menir maksimum (%)	2
Butir mengapur maksimum (%)	3
Butir kunig/rusak maksimum (%)	3
Butir merah maksimum (%)	3
Butir asing maksimum (%)	0.05
Butir gabah (butir/100 g)	2

Sumber : BULOG (1983)

Pengolahan primer padi yaitu padi diolah menjadi gabah, kemudian dari gabah menjadi beras.



Padi harus segera dikeringkan untuk menghindari pertumbuhan kapang yang dapat menyebabkan warna kuning. Pengerinan dapat dilakukan dengan memakai sinar matahari (penjemuran dengan menggunakan tikar, tampah, lamporan), pengering buatan dan pengering surya.

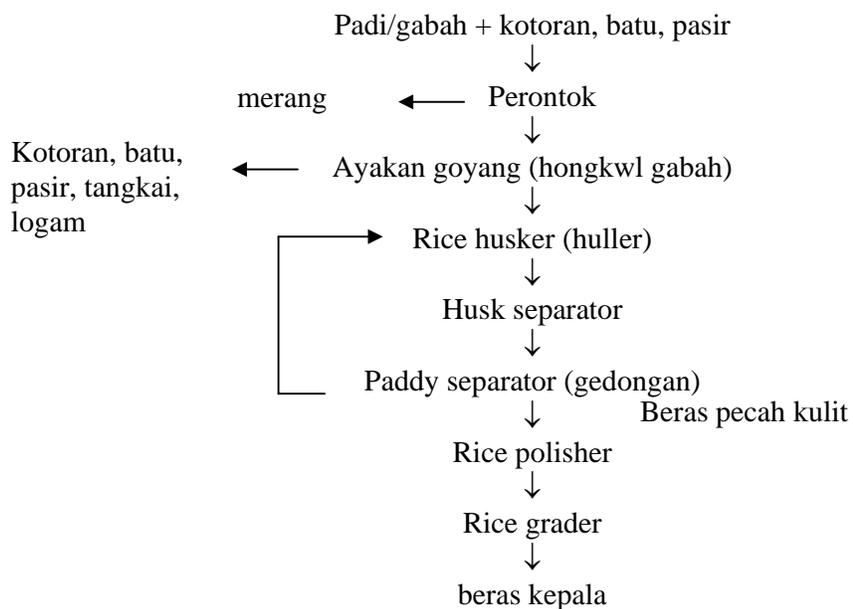
Lamporan dibuat miring supaya air dapat mengalir dan untuk mencegah air tergenang. Pada pengering buatan, jika kering cepat maka akan banyak menghasilkan beras patah. Sedangkan pengeringan dengan sinar matahari untuk menghasilkan beras kepala. Pengerinan surya tidak cocok untuk gabah biasa. Pengerinan surya ini sangat mahal biasanya untuk padi bulu yang nilai ekonominya tinggi.

a. Penggabahan

Cara penggabahan antara lain diinjak-injak, dipukulkan, ditumbuk, menggunakan pedal thresner dan mesin perontok. Keuntungan cara penggabahan diinjak-injak adalah kerusakan fisik kecil dan kemungkinan loss/hilang/terpelanting sangat kecil, sedangkan kerugiannya adalah kapasitasnya rendah. Keuntungan bila dipukulkan adalah kapasitas lebih besar sedangkan kerugiannya adalah ada beras yang patah, loss lebih besar. Untuk menghindarinya harus dikerjakan dalam pulungan. Keuntungan bila ditumbuki adalah kapasitas lebih besar dari pada diinjak-injak, sedangkan kerugiannya adalah rendemen yang dihasilkan rendah karena banyak beras yang patah. Keuntungan dengan menggunakan pedal thresner adalah kapasitasnya besar sedangkan kerugiannya adalah banyak beras yang patah.

b. Penggilingan dan Penyosohan

Penggilingan adalah proses pemisahan sekam dan kulit luar kariopsis dari biji padi agar diperoleh beras yang dapat dikonsumsi. Terdapat berbagai jenis teknologi/alat yaitu penumbukan (lesung/kincir air), penggilingan tipe Engelberg, Rice Milling Unit (RMU) dan penggilingan padi besar.



Penggilingan padi besar

1. Perontokan padi

Alat yang digunakan adalah rontogan; bahannya gabah, padi gedongan, “hencak”; sehingga dihasilkan gabah kotor (kotoran: potpngan merang, kerikil, bubuk jenteng, pasir, paku/logam, dan lain-lain).

2. Pembersihan gabah kotor

Alat yang digunakan adalah ayakan goyang (paddy cleaner/hongkwl gabah), saringan kasar (batu, kerikil, paku, dan lain-lain), saringan halus (pasir) serta penarik logam; bahannya gabah kotor; sehingga dihasilkan gabah bersih.

3. Pemecahan kulit (husking)

Alat yang digunakan adalah pemecah kulit tipe silinder; bahannya gabah; sehingga dihasilkan beras pecah kulit, sebagian kecil gabah utuh yang lolos, lolosan (pesak halus bercampur dedak dan menir), serta sekam.

4. Pemisahan pesak

Alat yang digunakan adalah husk separator (hongkwl pesak), saringan pesak, dan saringan lolosan; bahannya beras pecah kulit, sekam, lolosan; sehingga dihasilkan beras pecah kulit bersih, dan gabah.

5. Pemisahan gabah (paddy separation)

Alat yang digunakan adalah paddy separator atau disebut gedongan; prinsipnya adalah perbedaan bobot jenis antara beras pecah kulit dan gabah, serta kehalusan permukaan gabah dan beras pecah kulit. Pada permukaan miring, beras pecah kulit akan cepat turun, sementara gabah terdesak ke atas; dibuat kamar-kamar.

6. Penyosohan

Alatnya adalah mesin penyosoh (rice polisher), mesin I (penyosohan I), mesin II (penyosohan II), alat terdiri dari batu penyosoh (batu amarel) dan lempengan karet, karena ada gesekan antara beras dengan batu, lempengan karet, dan antara sesama beras

maka beras akan tersosoh; bahannya adalah beras pecah kulit; sehingga dihasilkan beras sosoh, dedak (mesin sosoh I),bekatul (mesin sosoh II); dedak dan bekatul langsung dipisahkan dengan aspirator

7. Grading

Alat yang digunakan adalah ayakan beras (honkwl beras); memisahkan beras kepala, beras patah dan menir

Tabel 5. Komposisi gabah dan fraksi hasil giling (% db)

Jenis	Protein	Lemak	Serat	Abu	Pati	Gula
Gabah	6.7-8.3	2.1-2.7	8.4-12.1	3.4-6.0	62.1	1.4
Beras pecah kulit	8.3-9.6	2.1-3.3	0.7-1.2	1.2-1.8	72.2	0.8-1.5
Beras sosoh	7.9-8.3	0.4-0.6	0.3-0.6	0.4-0.9	90.2	0.25-0.52
Sekam	2.3-3.2	0.4-0.7	40.1-53.4	15.9-24.4	1.8	0.7
Dedak	13.2-23.9	17.0-22.9	9.5-13.2	9.2-11.5	16.1	6.4-6.5
Bekatul	13.0-14.4	11.7-14.4	2.7-3.7	6.1-8.5	48.9-55.4	

*yang paling lengkap gizinya adalah beras pecah kulit

Tabel 6. Komposisi kimia (%) pada kadar air 14%

Komposisi	Gabah	Beras pecah kulit	Beras sosoh
Protein	5.8-7.7	7.1-8.3	6.3-7.1
Lemak kasar	1.5-2.3	1.6-2.8	0.3-0.5
Serat kasar	7.2-10.4	0.6-1.0	0.2-3.5
Abu	2.9-5.2	1.0-1.5	0.3-0.8
Karbohidrat	63.6-73.2	72.9-75.9	76.8-78.4
Pati	5.4	66.4	77.6
pentosan	3.7-5.3	1.2-2.1	0.5-1.4

Dalam pengertian sehari-hari, yang dimaksud dengan beras adalah gabah yang bagian kulitnya sudah dibuang dengan cara digiling dan disosoh menggunakan alat pengupas dan penggiling (“huller”) serat alat penyosoh (“polisher”). Gabah yang hanya terkupas bagian kulit luar (sekam)-nya, disebut beras pecah kulit (“brown rice”). Sedangkan beras pecah kulit yang seluruh atau sebagian dari kulit arinya telah dipisahkan dalam proses penyosohan, disebut beras giling (“milled rice”). Beras yang biasa dikonsumsi atau dijual di pasar adalah dalam bentuk beras giling.

Dalam proses penyosohan beras pecah kulit akan diperoleh hasil beras giling, dedak dan bekatul. Sebagian dari protein, lemak, vitamin dan mineral

akan terbawa dalam dadak, sehingga kadar komponen-komponen tersebut di dalam beras giling menjadi menurun. Beras giling yang diperoleh berwarna putih karena telah terbebas dari bagian dedaknya yang berwarna coklat. Bagian dedak padi adalah sekitar 5-7% dari berat beras pecah kulit. Makin tinggi derajat penyosohan yang dilakukan maka makin putih warna beras giling yang dihasilkan, tetapi makin miskin beras tersebut akan zat-zat gizi yang bermanfaat bagi tubuh.

D. PARBOILED RICE

Parboiled rice disebut juga (beras pratanak). Prinsip parboiled rice adalah memperoleh biji yang patinya sudah tergelatinisasi sebelum digiling. Keuntungan parboiled rice antara lain mempertinggi rendemen giling beras kepala, vitamin dan zat nutrisi lain masuk ke dalam endosperm sehingga mutu gizi meningkat dan masa simpan lebih lama karena relatif lebih susah diserang oleh serangga. Sedangkan kekurangannya adalah pada waktu penggilingan membutuhkan energi lebih besar karena lebih keras, selain itu beras pratanak lebih berminyak sehingga menimbulkan penyumbatan pada saringan dedak, dan dari segi rasa kurang enak dibanding beras biasa.

Parboiled rice ini diproduksi di India, Bangladesh, dan Pakistan yang digunakan sebagai bahan baku untuk produk fermentasi seperti Chapatti, Dosa dan Idli.

E. TEPUNG BERAS

Tepung beras terdiri dari tepung beras pecah kulit dan tepung beras sosoh. Tepung beras banyak digunakan sebagai bahan baku industri seperti bihun dan bakmi, macaroni, aneka snacks, aneka kue kering (“cookies”), biscuit, “crackers”, makanan bayi, makanan sapihan untuk Balita, tepung campuran (“composite flour”) dan sebagainya. Tepung beras juga banyak digunakan dalam pembuatan “pudding mixture” atau “custard”. Makanan bayi yang terbuat dari tepung beras,

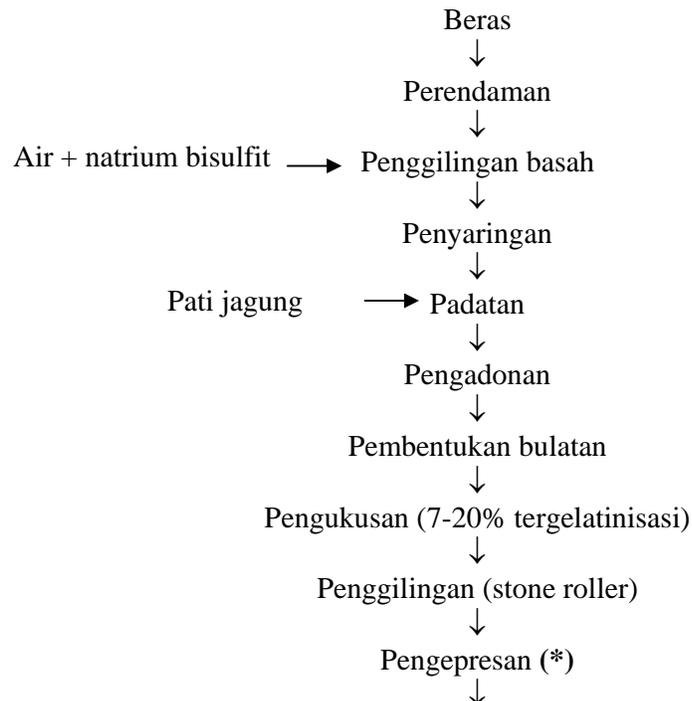
sudah dapat diberikan kepada bayi yang berumur 2-3 bulan, sedangkan kepada bayi yang berumur 5 bulan dapat diberikan dalam bentuk nasi tim.

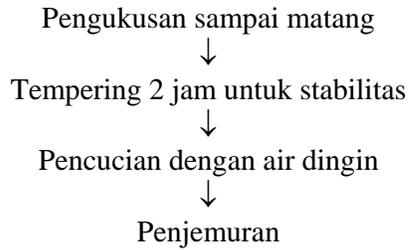
Standar mutu tepung beras ditentukan menurut Standar Industri Indonesia (SII). Syarat mutu tepung beras yang baik adalah : kadar air maksimum 10%, kadar abu maksimum 1%, bebas dari logam berbahaya, serangga, jamur, serta dengan bau dan rasa yang normal. Di Amerika, dikenal dua jenis tepung beras, yaitu tepung beras ketan dan tepung beras biasa. Tepung ketan mempunyai mutu lebih tinggi jika digunakan sebagai pengental susu, pudding dan makanan ringan.

Proses pembuatan tepung beras dimulai dengan penepungan kering dilanjutkan dengan penepungan beras basah (beras direndam dalam air semalam, ditiriskan, dan ditepungkan). Alat penepung yang digunakan adalah secara tradisional (alu, lesung, kincir air) dan mesin penepung (hammer mill dan disc mill).

F. BIHUN

Bihun dibuat dari beras pera (kadar amilosa tinggi). Jika amilosa rendah maka menjadi gelap. Proses pembuatannya adalah sebagai berikut:





Atau



Diagram alir Pembuatan bihun

Bihun yang baik adalah yang penampakannya panjang dan tidak putus-putus; berwarna putih lebih disukai; tidak mudah menempel/lengket; stabil (tetap lembut). Ciri-ciri lain bihun yang baik adalah jika dimasak berwarna, tidak lengket, mampu mempertahankan bentuknya dan tidak banyak pati yang keluar pada air pemasaknya.

G. MAKANAN BAYI

Fungsi beras sebagai bahan makanan bayi adalah sebagai medium pemberian vitamin dan mineral dan tidak atau jarang menimbulkan alergi.

Sifat yang diinginkan dari makanan bayi adalah mudah direkonstruksi dalam air susu atau air, tidak menggumpal, tidak lengket, daya absorpsi air baik dan diterima oleh bayi. Konsistensi makanan bayi tidak boleh terlalu encer atau kental sehingga cukup lembek untuk ditelan bayi dengan mudah tetapi tidak terlalu encer. Tahapan proses pembuatan makanan bayi adalah sebagai berikut:



Perbedaan baby food dan weaning food adalah pada baby food masih memakai ASI sedangkan pada weaning food tidak memakai ASI sehingga harus ditambahkan susu (makanan sapihan).

H. TAPAI KETAN

Tapai ketan adalah makanan tradisional yang bahan bakunya berupa beras ketan dan ragi sebagai bahan penolongnya. Dengan proses pengolahan yang baik, tapai ketan ini dapat tahan lebih dari 1 minggu.

Bahan:

1. Ketan 2 kg
2. Ragi tape 10 g (5 lempeng)
3. Air mendidih 4 gelas kecil

Alat:

1. Tampah (nyiru)
2. Kompor
3. Panci biasa
4. Panci email
5. Sendok kayu
6. Rak penjemuran
7. Kantong plastik
8. Karton.

Cara Pembuatan:

1. Tampi ketan hitam untuk menghilangkan kotorannya;
2. Cuci berkali-kali dengan air sampai bersih;
3. Pengukusan dilakukan dua tahap:
 - a. Kukus ketan sampai setengah matang lalu masukkan dalam panci dan siram dengan air mendidih. Biarkan sampai air terserap sempurna;
 - b. Kukus lagi selama 30 – 45 menit atau sampai matang betul hingga menjadi nasi;
4. Angkat nasi, tebarkan di atas tampah dengan sendok kayu dan biarkan dingin;
5. Taburi ragi yang sudah dihaluskan menjadi serbuk sampai merata;
6. Pindahkan nasi ketan ke dalam panci email. Tutup dan biarkan pada suhu kamar ($25^{\circ} - 30^{\circ}\text{C}$) selama 48 jam (2 hari), lalu periksa apakah sudah jadi tapai atau belum. Jangka waktu peragian dapat diperpanjang apabila ternyata belum menjadi tapai;
7. Kukus tapai selama ± 30 menit dengan api kecil, kemudian bungkus dalam kantong plastik lalu tutup rapat.

I. NASI CEPAT MASAK (NASI INSTAN)

Beras adalah pangan yang populer untuk penduduk di belahan timur dunia, termasuk negara kita, sejajar dengan gandum untuk dunia barat. Dewasa ini, lebih dari 50 persen penduduk dunia mengkonsumsi beras dalam bentuk nasi atau bubur nasi. Hanya sedikit yang diolah dalam bentuk lain.

Di Indonesia beras adalah penyumbang kalori dan protein yang terbesar bagi penduduk. Sekitar 52 – 55% kalori dan 45 – 48% protein bagi sebagian besar penduduk Indonesia berasal dari beras. Cara pengolahan beras yang paling umum adalah dimasak menjadi nasi atau bubur beras.

Nasi yang dimasak dari beras biasa memerlukan waktu pemasakan 20-30 menit sampai tingkat kematangan yang dapat diterima. Bila ditambah proses sebelumnya yang meliputi perendaman, pencucian dan pengukusan memerlukan waktu total sekitar 1 jam.

Persiapan nasi yang begitu lama untuk golongan masyarakat tertentu, terutama yang sibuk, menjadi penghambat utama sehingga mereka malas memasak nasi. Karenanya banyak usaha-usaha telah dilakukan untuk memproduksi nasi cepat masak atau quick cooking rice atau disebut juga nasi instan, nasi cepat saji atau beras pasca tanak, dengan tujuan untuk mempercepat waktu pemasakan.

Jenis beras ini mempunyai ciri khas yaitu butir-butir berasnya dibuat porous (berpori-pori) sehingga air panas atau uap lebih cepat masuk ke dalamnya yang mengakibatkan waktu menjadi masak menjadi jauh lebih cepat. Teknologi bagaimana membuat beras menjadi porous dan cara pengeringannya menentukan jenis dan mutu nasi instan yang dihasilkan. Nasi yang telah dikeringkan masih mampu menyerap air kembali dalam jumlah yang besar. Sifat inilah yang digunakan dalam pembuatan nasi dan bubur instan dengan cara memasak lebih dahulu nasi sampai tanak lalu dikeringkan.

Nasi cepat masak harus dapat disiapkan dalam waktu 3 sampai 5 menit dan cara persiapannya harus sederhana. Setelah dimasak, produk tersebut harus sesuai dengan nasi biasa dalam hal rasa, aroma dan tekstur atau keempukannya.

Sifat lainnya adalah harus tinggi nilai gizinya (sama dengan nasi biasa), komposisinya seimbang dan mudah diproduksi dalam jumlah banyak.

Sejak tahun 1970-an, Nissin Food Company di Osaka, Jepang telah mengembangkan beras atau nasi instan yang disebut Cup Rice, yang dapat memenuhi sebagian besar dari persyaratan di atas. Beras instan tersebut dibuat dengan cara pemasakan pada suhu dan tekanan yang tinggi kemudian dikeringkan. Dengan cara demikian produk yang diperoleh dapat direkonstitusi atau dibuat menjadi nasi matang hanya dengan penambahan air mendidih dalam waktu 5 menit, dengan menggunakan wadah polystyrene. Pada saat ini telah banyak beredar beras cepat masak, terutama di negara-negara maju. Walaupun sekarang baru terdapat beberapa jenis beras cepat masak yang beredar di pasar dalam negeri, diperkirakan dalam tahun-tahun mendatang jumlahnya akan makin banyak.

Beras cepat masak dibuat dengan cara pemberian perlakuan pemasakan awal (disebut precooking) dan digelatinisasi (beras diaron sampai berubah menjadi bening warnanya) dengan menggunakan air, uap atau gabungan keduanya. Hasilnya berupa beras matang atau setengah matang. Selanjutnya beras matang atau setengah matang tersebut umumnya dikeringkan sedemikian rupa sehingga diperoleh butir-butir beras kering yang berpori-pori sehingga air atau uap panas lebih cepat masuk ke dalamnya sehingga membuatnya cepat masak. Produk akhirnya harus kering, tidak melekat satu dengan yang lain, tetapi harus berupa butir-butir beras yang terpisah. Biasanya butir-butir beras instan mempunyai volume yang lebih besar yaitu antara 1,5–3,0 kali beras biasa. Air matang yang digunakan untuk membuat beras instan menjadi nasi harus masuk ke dalam butir-butir beras dalam waktu yang relatif cepat.

Jenis dan Proses Pembuatan Beras Cepat Masak

Beras cepat masak yang dihasilkan dapat berbeda dalam jenis dan mutunya disebabkan adanya perbedaan dalam hal kadar air, waktu dan suhu pemasakan awal ketika membuat beras instan, kondisi pengeringan, dan cara pembuatannya. Variasi mutu yang penting adalah dalam hal kecepatan

pengolahan menjadi nasi, yang berkisar antara 10-15 menit, 5 menit, dan 1 – 2 menit.

Sejak 40 tahun yang lalu telah banyak proses pembuatan beras instan yang telah dipatenkan. Jika dikelompokkan metode pembuatannya dapat dibagi menjadi 10 jenis proses, dan tak terhitung yang menggunakan kombinasi atau memodifikasi proses-proses di atas. Jenis-jenis proses yang digunakan dalam pembuatan beras instan tersebut dapat diuraikan sebagai berikut :

1. Beras mula-mula direndam dalam air sampai kadar airnya menjadi 30 %, kemudian dimasak dengan air panas sampai kadar air 50 – 60 % dengan atau tanpa menggunakan uap. Kemudian perebusan atau pengukusan diteruskan sampai kadar airnya menjadi 60 – 70 % dan kemudian dikeringkan dengan hati-hati sampai kadar airnya mencapai 8 – 14 % dengan menjaga agar strukturnya berpori-pori. Modifikasi yang dilakukan terhadap cara ini antara lain dengan perlakuan panas kering pendahuluan untuk membuat berpori-pori butir-butir beras sebelum dimasak dan dikeringkan.
2. Beras direndam, direbus, dikukus atau dikukus dengan tekanan untuk membuat butir-butir beras tergelatinisasi, dikeringkan dengan suhu yang rendah untuk menghasilkan butir-butir beras yang agak berat dan mengkilat, kemudian diberi perlakuan dengan pengembangan pada tekanan dan suhu tinggi untuk memperoleh struktur berpori-pori yang diinginkan.
3. Beras dipregelatinisasi, digiling atau ditekan untuk memperoleh butiran yang agak gepeng dan kemudian dikeringkan untuk memperoleh butiran beras yang relatif kering dan mengkilat.
4. Beras diberi perlakuan dengan udara panas yang mengalir cepat pada suhu $65,6 - 315,6^{\circ}\text{C}$ untuk membuat proses dekstrinasi pati dalam beras, membuat berpori-pori atau mengembangkan butiran beras. Dalam proses ini tidak ada perlakuan pemasakan atau pengukusan.
5. Beras diaron, kemudian dibekukan, *dithawing* (dicairkan kembali) dan dikeringkan. Metode ini sering dikombinasikan dengan metode 1, 2 dan 3.
6. Metode *Gun Puffing* yang merupakan kombinasi dari perlakuan-perlakuan pendahuluan terhadap beras dengan penggunaan suhu dan tekanan tinggi,

diikuti dengan pengeluaran secara cepat ke dalam ruangan yang tekanannya lebih rendah (biasanya ke ruangan tekanan atmosfer atau ruang hampa).

7. Nasi masak dengan pengeringan beku.
8. Perlakuan atau pemberian bahan kimia
9. Kombinasi 2 atau lebih dari metode-motode di atas.
10. Metode-metode lain.

Dari sepuluh metode tersebut di atas, beberapa metode yang mudah dalam pembuatan nasi atau bubur instan akan diuraikan sebagai berikut :

a. Motode *Rendam-Rebus-Kukus-Keringkan*

Metode ini pertama kali dikembangkan oleh Ozai dan Durrani tahun 1948 sehingga disebut metode Ozai-Durrani. Metode ini digunakan oleh General Foods Corporation untuk membuat produk *Minute Rice* yang merupakan nasi instan pertama dari jenis ini.

Mula-mula beras direndam dalam air pada suhu kamar. Kadar air beras meningkat menjadi 30%. Kemudian perebusan dilanjutkan selama 8 – 10 menit sehingga kadar airnya menjadi 65 – 70 %. Setelah itu dilakukan penirisan, pendinginan dan pencucian dalam air dingin selama 1 – 2 menit, dan dihamparkan untuk dikeringkan. Ruang pengering harus mempunyai suhu yang relatif tinggi dengan udara yang mengalir di dalamnya. Suhu yang digunakan adalah 140 °C dengan kecepatan aliran udara yang melewati beras 61 m/menit. Pengeringan dilakukan sampai kadar air beras menjadi 8 – 14%. Kondisi pengeringan dalam hal ini suhu dan kecepatan aliran udara sangat penting untuk menghasilkan struktur nasi kering yang berpori.

b. Penggunaan Bahan Kimia

Pembuatan beras pasca tanak dengan perlakuan kimia antara lain dapat dilakukan dengan penambahan senyawa posfat. Tujuannya adalah untuk menjadikan butir-butir beras menjadi porous, sehingga proses penyerapan air menjadi lebih cepat pada waktu penambahan air panas atau pemasakan. Pada pembuatannya beras direndam dalam 0,2 persen larutan Na_2HPO_4 dengan perbandingan 1 : 3 selama 18 jam. Perendaman ini menyebabkan pH menjadi

agak asam yaitu sekitar 5,2. Selanjutnya harus dinetralkan dengan penambahan NaOH 2 N sampai mencapai pH 7.0-7.3.

Selain itu bahan kimia lain yang digunakan adalah larutan Natrium sitrat atau larutan Kalsium klorida, baik sendiri maupun kombinasinya dengan perbandingan 1 : 1.

c. Metode Pembekuan

Selain dengan perlakuan kimia cara lain pembuatan beras pasca tanak yang mudah adalah cara pembekuan atau pengeringan beku. Pembekuan dan penyimpanan beku akan meningkatkan pengembangan molekul-molekul pati melalui ikatan hidrogen. Proses ini akan melepaskan air yang ada di dalam sistem gel. Pemerasan setelah proses thawing akan meninggalkan padatan butir-butir beras dengan struktur mikrosponge. Setelah proses pengeringan, padatan kering yang porous ini dapat dengan cepat tergelatinisasi pada waktu rehidrasi atau penambahan dengan air panas.

Pada proses pembuatan beras pasca tanak dengan proses *freeze-thaw*, selama pembekuan kristal es yang terbentuk akan memecahkan struktur koloid pati, sehingga butiran beras menjadi porous. Beras pasca tanak ini dapat dengan cepat menyerap air pada waktu pemasakan kembali.

Bubur nasi kering dengan sifat organoleptik yang lebih baik dari bubur nasi yang beredar di pasaran dapat dibuat dengan cara sebagai berikut :

1. Beras direndam dalam larutan 1 persen Na-Sitrat dan $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ (1 : 1) selama 2 jam.
2. Beras dicuci, diganti air baru dan dimasak selama 35 menit menjadi bubur nasi.
3. Bubur nasi yang diperoleh kemudian didinginkan, dan selanjutnya dibekukan pada suhu $-20\text{ }^\circ\text{C}$ selama 19 jam.
4. Selanjutnya dicairkan dalam air dingin yang mengalir selama 45 menit, diperas dan dikeringkan pada suhu $60\text{ }^\circ\text{C}$ sampai kering.
5. Bubur kering ini dapat dimasak selama 5 menit dengan penambahan air 1 : 10.

Nilai Gizi

Dilihat dari komposisi kimianya, yaitu kadar protein, lemak, serat kasar, kadar abu dan karbohidrat nasi instan dan bubur nasi kering relatif sama dengan nasi yang dimasak dengan cara biasa. Hal ini misalnya dapat ditunjukkan dari salah satu hasil penelitian yang menunjukkan bahwa beras biasa mempunyai kadar protein 7,35%, lemak 0,61%, serat kasar 1,20%, abu 0,53% dan karbohidrat 91,51%, sedangkan beras instan mempunyai kadar kadar protein 7,81%, lemak 0,58%, serat kasar 0,98%, abu 0,69% dan karbohidrat 90,92%.

Kemungkinan hilangnya zat gizi selama pembuatan nasi instan antara lain dapat terjadi karena larut atau rusak yang disebabkan adanya perendaman dan perlakuan dengan bahan kimia (jika pengolahannya menggunakan bahan kimia). Senyawa yang hilang umumnya berupa vitamin dan mineral. Dalam pembuatannya kehilangan vitamin tersebut dapat diperbaiki lagi dengan penambahan vitamin, khususnya kelompok vitamin B. Tetapi karena nasi atau beras pada umumnya dimaksudkan sebagai sumber karbohidrat (energi) dan protein, maka manfaat yang diiperoleh dengan mengkonsumsi nasi instan sama dengan nasi biasa.

J. FORTIFIKASI BERAS

Diantara biji-bijian utuh lainnya, beras mempunyai masalah khusus dalam fortifikasinya. Hal ini karena beras pada umumnya dikonsumsi dalam bentuk utuh dan juga pada umumnya sebelum dimasak dilakukan pencucian beras terlebih dahulu.. Metode enrichment yang pertama kali dilakukan terhadap beras antara lain produksi beras parboil dan dan beras konversi (converted rice). Dengan kedua cara tersebut, zat-zat gizi dari lapisan kulit beras akan ditransfer ke endosperm. Proses parboil meliputi perendaman gabah, penggunaan panas diikuti dengan pengeringan dan penggilingan gabah. Dengan cara tersebut telah dibuktikan bahwa sekitar 50-90% vitamin B1 atau tiamin dapat dipertahankan. Proses produksi beras konversi hamper sama dengan beras parboil, tetapi dilakukan juga penggunaan tekanan untuk mempercepat transfer zat gizi. Prose parboil juga dapat

dilakukan dengan melakukan proses dalam kondisi asam dengan penambahan asam asetat.

Metode selanjutnya adalah metode enrichment yang menyangkut penambahan zat-zat gizi ke produk hasil penggilingan. Dalam teknik ini terdapat dua kelompok yaitu enrichment “jenis tepung” dan “jenis biji utuh”.

Dalam enrichment jenis tepung, campuran vitamin dan mineral berbentuk tepung dalam jumlah 1, 0.5. atau 0.25 oz. per 100 lbs of rice (a w/w ratio of 1:1600, 1:3200 or 1:6400) ditambahkan ke dalam beras giling. Penambahan premiks dilakukan segera setelah penggilingan karena adanya panas dan uap air dalam permukaan beras akan mempermudah pelekatan tepung vitamin dan mineral. Kelemahan utama dari metode ini adalah sekitar 20-100% dari zat gizi yang ditambahkan tersebut dapat hilang dalam pencucian. Di USA, beras yang diperkaya dengan cara ini harus dilabel dengan perkataan 'to retain vitamins do not rinse before or drain after cooking'.

Pada metode kedua, campuran vitamin dan mineral bentuk tepung ditambahkan ke dalam beras giling, kemudian diikuti dengan proses coating menggunakan bahan tidak larut air. Kemudian sebanyak 0.5% beras yang telah difortifikasi tersebut dicampurkan ke beras yang tidak difortifikasi sehingga jumlahnya memenuhi standar beras fortifikasi. Di Amerika Serikat, misalnya standar beras fortifikasi adalah 2.0 - 4.0 mg tiamin, 1.2 - 2.4 mg riboflavin, 16 - 32 mg niasin or niasinamida dan 13 - 26 mg zat besi per 100 lb beras. Juga harus berisi 250 -1000 USP units vitamin D dan 500 -1000 mg kalsium.

'Grain type' or 'coated grain' enrichment juga dapat dilakukan dengan melakukan spraying larutan premix vitamin dan mineral ke dalam beras yang ditempatkan dalam silinder berputar, diikuti dengan pengeringan menggunakan udara panas, penambahan bahan tidak larut air, penambahan zat besi, dan penambahan kedua dari bahan tidak larut air. Bahan tidak larut air yang dapat digunakan antara lain zein yang dilarutkan dalam etanol atau isopropanol, asam palmitat atau stearat, dan asam obeitat. Bahan coating yang lain adalah etil selulosa.

Dengan metode coating tersebut, beras dapat diperkaya dengan niasin, tiamin, piridoksin, vitamin A, vitamin E, asam folat, zat besi, dan seng. Vitamin larut air dan vitamin larut lemak ditambahkan dalam lapisan-lapisan yang berbeda. Stabilitas terhadap proses perendaman dan pencucian cukup baik, karena kehilangan vitamin dan mineral selama proses persiapan beras sedikit yaitu 0.2-1.1%.

Ricegrowers Co-operative Ltd. (RCL) di Australia memfortifikasi beras dengan cara melarutkan vitamin dalam asam sulfat encer, penambahan larutan vitamin ke dalam beras, penambahan bahan tidak larut air, penambahan besi pirofosfat dan penambahan kembali bahan tidak larut air. Di Filipina fortifikasi beras dengan vitamin A yang diikuti dengan coating menggunakan bahan tidak larut air tidak dilanjutkan karena dilaporkan adanya kehilangan vitamin antara 10 - 20%. Beras yang difortifikasi dengan zat besi yaitu ferro sulfat ditemukan adanya perubahan warna setelah penyimpanan 20 minggu dan kehilangan akibat pencucian sebesar 9 %.

Ferri ortofosfat atau besi putih direkomendasikan untuk fortifikasi zat besi ke beras. Bahan ini hampir tidak larut air, berwarna putih, tetapi biaya produksinya 6 kali lebih mahal dibandingkan dengan besi sulfat.

Di Jepang, beras yang difortifikasi dengan berbagai zat gizi (multinutrient enriched rice) telah dipasarkan sejak 1981. Tahap pertama adalah proses parboil asam dengan penambahan tiamin, riboflavin, niasin, asam pantotenat dan piridoksin. Tahap kedua menyangkut coating berlapis biji beras dengan vitamin E, kalsium dan zat besi, yang diikuti dengan pelapisan akhir menggunakan bahan tidak larut air. Pengepakan dilakukan dengan sistem MAS menggunakan pengemas berlapis aluminium dan penambahan karbondioksida untuk menjaga kestabilan vitamin E selama penyimpanan. Ada umumnya beras yang digunakan untuk fortifikasi adalah beras merah, sehingga adanya perubahan warna akibat fortifikasi tidak menjadi masalah.

Fortifikasi terhadap biji-bijian simulasi juga telah dicoba dilakukan. Biji-bijian simulasi dapat dibuat dengan cara proses ekstrusi terhadap tepung beras atau tepung biji-bijian lainnya menggunakan mesin pasta. Formulasi terbaik berisi

vitamin A yang distabilkan dengan campuran tocoferol, asam askorbat dan lemak jenuh. Vitamin A yang digunakan adalah retinil palmitat. Retensi vitamin A setelah pencucian adalah 100% dan setelah pemasakan 60 - 94%.

K. PRODUKSI PIGMEN ANGKAK

Pigmen angkak adalah produk fermentasi *Monascus*, yang mempunyai sifat kelarutan tinggi, warna stabil, mudah dicerna dan tidak bersifat karsinogenik. Pigmen ini dapat diproduksi secara fermentasi padat dan fermentasi cair, tetapi pada umumnya dengan fermentasi padat.

Fermentasi secara *sub-merged culture* dengan mutan *Monascus angka V-204* akan dihasilkan pigmen merah yang tinggi, tetapi sebaliknya dengan menggunakan *parent strain Monascus angka* akan dihasilkan pigmen merah lebih sedikit.

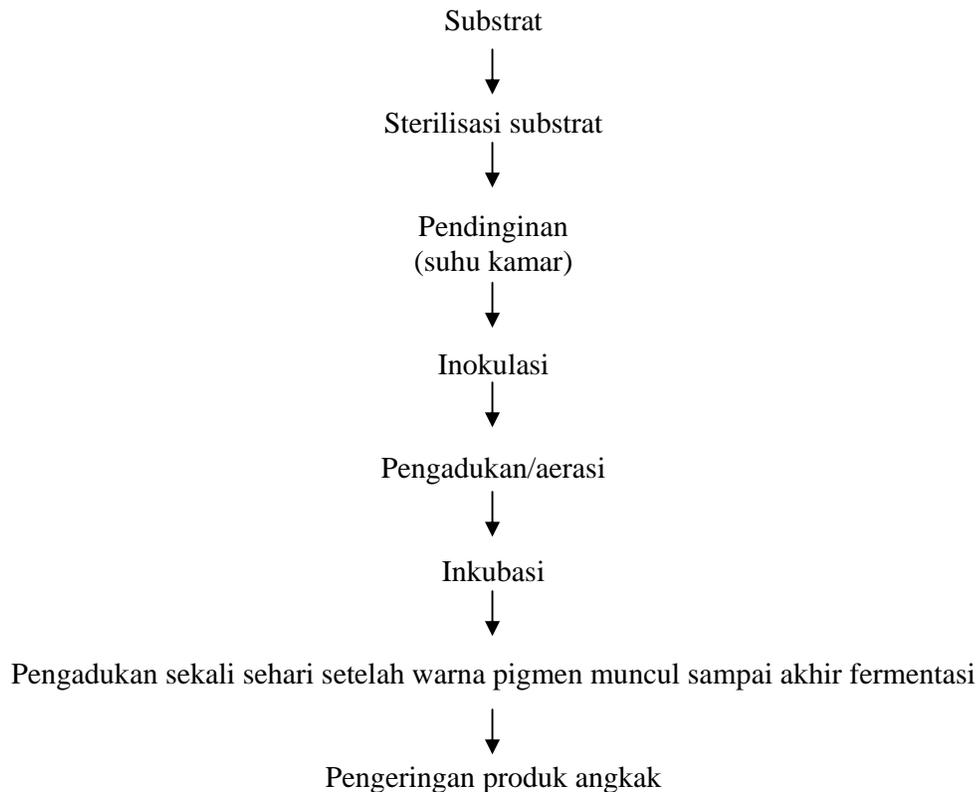
Pada dasarnya produksi pigmen angkak dimulai dengan penyiapan substrat steril dan memenuhi kondisi yang diperlukan *Monascus* dalam pertumbuhannya. Substrat yang telah siap diinokulasi dengan inokulum *Monascus* dan diinkubasikan selama sekitar 20 hari .

Substrat beras biasa digunakan dalam produksi pigmen angkak (Yuan, 1980). Substrat lain adalah jagung, singkong, tepung tapioka dan gapek, ubi, sagu, terigu, suweg dan kentang dan campuran onggok-ampas tahu. Produksi angkak dengan substrat tepung tapioka ditambah ekstrak khamir, pepton dan ekstrak malt akan dihasilkan pigmen lebih baik dari pada beras dan jagung.

Monascus memerlukan unsur baik karbon, nitrogen, vitamin, mineral dan faktor lingkungan seperti pH, oksigen, kelembaban dan suhu. Pigmen dibentuk oleh monascus saat salah satu unsur nutrisi habis, biasanya nitrogen atau fosfor dan tahan ini dikenal dengan tahap idiofase.

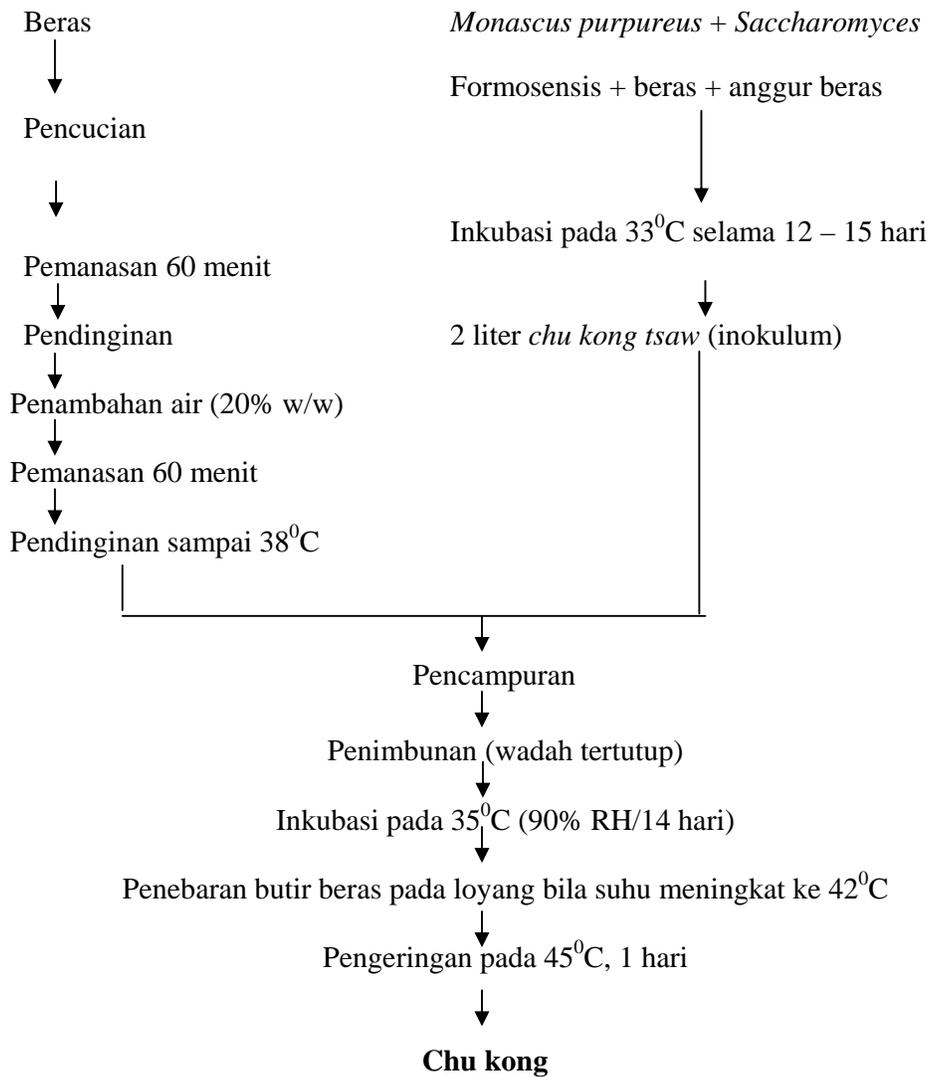
Sumber nitrogen yang dipakai dapat menentukan tipe pigmen yang dihasilkan. Sumber nitrogen yang berupa ekstrak khamir atau nitrat akan dihasilkan pigmen merah, sedangkan amonium dan amonium nitrat akan terbentuk pigmen berwarna jingga. Ekstrak malt tidak cocok bagi pertumbuhan dan pigmentasi.

Urea dapat menghambat produksi pigmen pada galur KB 113O4. Sumber nitrogen dari KNO_3 ternyata memberikan hasil pigmentasi tertinggi jika dibandingkan dengan NaNO_3 , NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$ dan urea. Penambahan pepton 6% akan memberikan hasil pigmentasi yang sama tingginya dengan penambahan pepton 0.4% dan 0.3% KNO_3 . Tetapi hasil yang lebih tinggi dihasilkan dengan penambahan 4% tepung kedelai pada substrat yang mengandung 3% tepung tapioka dan 0.2% ekstrak khamir.

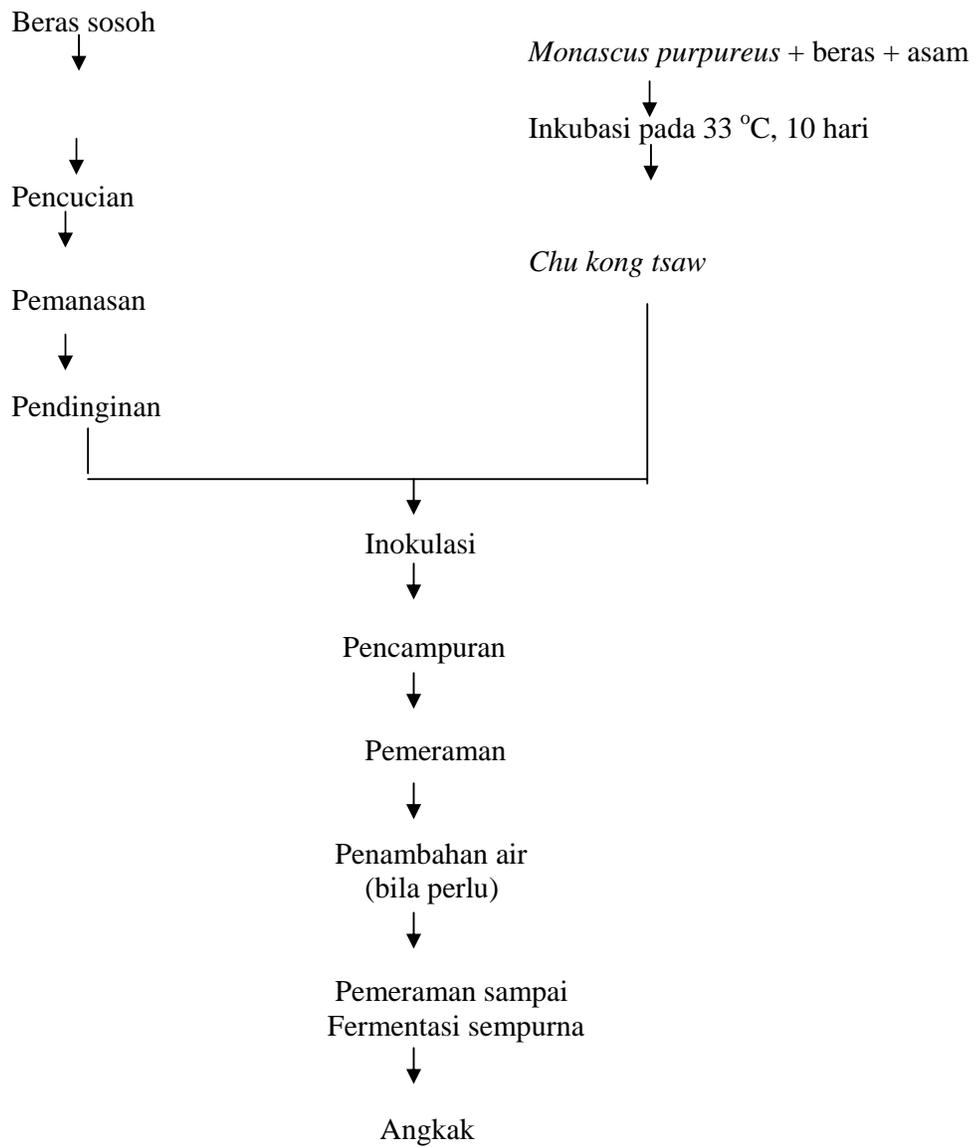


Bagan prinsip dasar produksi angkak

Rentang keasaman bagi produksi pigmen *Monascus* adalah 3 sampai 7.5 dan kisaran suhu 20°C sampai 37°C dengan kondisi optimum 27°C . Substrat campuran onggok ampas tahu kondisi optimum dicapai apabila kadar air 55% dan pada beras PB 36 dengan kadar air awal 45%.



Bagan Proses produksi *Chinese chu kong*



Bagan Proses produksi angkak di China (Yuan, 1980).

Chu kong tsaw adalah inokulum istimewa, merupakan campuran dari *Monascus purpureus* dan *Saccharomyces formosensis*. Inokulum ini ditumbuhkan pada campuran beras dan anggur beras (rice wine) dan diinkubasikan pada suhu 33 °C selama 12 hari sampai 15 hari. Hasilnya digiling, digunakan sebagai starter produk *chu kong*.

Sedangkan di Taiwan produksi angkak dengan cara menambahkan kultur *Monascus purpureus* pada beras atau potongan roti berukuran 1 cm³, disterilkan dan diinkubasikan pada suhu 33⁰C selama 10 hari.

DAFTAR PUSTAKA

Made Astawan, 2000. Baras dan Tepung Beras. Bahan untuk Majalah Femina, Jakarta.

F.G. Winarno. 1987. Haruskah Kita Peduli rasa Nasi?. FTDC-IPB.