



# **Wirausaha Agroindustri Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*)**

**Diana Puspitasari, S.TP. MT**

**Teknologi Industri Pertanian  
Fakultas Teknik  
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya**

# **Bab 1**

# **Mengenal Tanaman Kimpul**

Umbi-umbian merupakan salah satu jenis sumber pangan lokal yang sudah sejak lama dikonsumsi oleh masyarakat kita terutama di daerah perdesaan. Keunggulan umbi-umbian adalah : 1) mempunyai kandungan karbohidrat yang tinggi sebagai sumber tenaga; 2) menghasilkan energi yang lebih banyak per hektar dibandingkan beras dan gandum; 3) dapat tumbuh di daerah marginal di mana tanaman lain tidak bisa tumbuh; 4) sebagai sumber pendapatan petani karena bisa dijual sewaktu-waktu; 5) dapat disimpan dalam bentuk tepung dan pati; dan 6) berpotensi untuk diolah menjadi berbagai jenis produk.

Jenis umbi-umbian yang telah banyak diusahakan adalah ubi kayu dan ubi jalar. Namun, selain kedua jenis

umbian tersebut masih ada jenis umbi lain yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan pokok, di antaranya uwi, talas/bentul, dan gembili. Kandungan karbohidrat umbi uwi, bentul, gembili, dan talas relatif tinggi, walaupun masih dibawah ubi jalar. Selain karbohidrat, umbi-umbian tersebut juga mengandung protein, lemak, mineral, dan vitamin, seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Zat Gizi Umbi-umbian

Komponen	Jenis Umbi			
	Ubi Jalar	Uwi	Talas/Bentul	Gembili
Protein (g)	1,5	2,0	1,6	1,1
Lemak (g)	0,3	0,2	0,7	0,2
Karbohidrat (g)	35,7	19,8	20,9	31,3
Kalsium (mg)	29	45	44	14
Fosfor (mg)	64	280	66	56
Besi (mg)	0,8	1,8	1,5	0,6
Vitamin B1 (mg)	0,13	0,10	0,02	0,08
Vitamin C (mg)	9,8	9,0	0	4,0
Air (g)	61,6	75,0	75,8	66,4
Bdd (%)	91	86	86	85
Kalori (kal)	152	101	98	131

Sumber : Utomo, J.S., 2001

Tanaman Talas sudah lama dibudidayakan dan digunakan sebagai sumber bahan pangan di Indonesia. Talas merupakan tanaman yang unik secara ekologi, dapat tumbuh

pada kondisi dimana tanaman lain kurang berhasil, misalnya kondisi genangan, kegaraman (dapat tumbuh pada kondisi 25-50% air garam), dan naungan.

Sekitar 10% penduduk dunia mengkonsumsi talas sebagai bahan pangan. Kebanyakan talas dikonsumsi sebagai makanan tambahan dalam bentuk umbi rebus, goreng, dan makanan kecil lainnya. Umbi dimasak dengan cara dibakar, direbus, atau digoreng. Pemanasan diperlukan untuk menghilangkan rasa gatal yang terdapat dalam talas mentah yang mengandung kalsium oksalat. Dibandingkan dengan kentang, umbi talas mengandung protein (1,5-3,0%), kalsium, dan fosfor lebih tinggi. Umbi sedikit mengandung lemak dan banyak mengandung vitamin A dan C. Umbi talas 98,8% dapat dicerna karena memiliki pati yang banyak mengandung amilosa (20-25%), yang dapat dipecahkan oleh gula ludah manusia. Tipe karbohidrat ini sangat baik untuk orang yang memiliki masalah pencernaan, oleh karena itu tepung talas cocok digunakan untuk

konsumsi bayi. Di samping itu umbi talas merupakan sumber yang baik untuk diet serat, vitamin B6, dan Mn. Beberapa umbi talas mengandung 7 g protein/100 g umbi, dan salah satu jenis talas yaitu talas Belitung atau dikenal dengan nama kimpul banyak mengandung vitamin C.

### **1.1 Tanaman Kimpul**

Kimpul merupakan tanaman musiman, dapat tumbuh di lahan yang kering seperti kebun dan tegalan tetapi kimpul tetap memerlukan pengairan yang cukup. Kimpul juga dapat ditanam di sawah musim kemarau di pinggiran lahan untuk tanaman palawija lainnya. Pada musim hujan tiba kimpul tidak dapat tumbuh besar, karena dengan adanya kandungan air yang banyak maka umbi kimpul akan busuk atau kecil umbinya.

Kimpul dengan nama latin *Xanthosoma sagittifolium schott* merupakan suku *aracea*. Kimpul tergolong tumbuhan berbunga "*Spermathophyta*" yang buahnya berbiji tertutup "*Agiospermae*" dan berkeping satu "*Monocotylae*". Umbi

kimpul umumnya ditanam di pekarangan, rumah, tegalan atau sawah pada musim kemarau sebagai tanaman palawija. Kimpul jenis "*Xanthosoma sagittifolium Schott*" mempunyai kandungan karbohidrat yang lebih tinggi yaitu 34.2 g / 100 g dalam umbi mentah sedangkan "*Alocasia sp*" kandungan karbohidratnya lebih rendah yaitu 28.2 g / 100 g dalam umbi mentah. Kimpul merupakan komoditi hortikultura yang mudah mengalami kerusakan mikrobiologis, hal ini karena kandungan air pada umbi kimpul cukup tinggi yaitu 63.1 g / 100g kimpul mentah. Kimpul juga memiliki kelemahan yaitu adanya kandungan senyawa oksalat, senyawa oksalat adalah senyawa kimia yang terdapat di dalam umbi kimpul yang berbentuk lendir, berwarna putih bening dan lengket. Berdasarkan hasil penelitian Nurmiyati, dkk (2010) tidak terdapat beda nyata pada morfologi berbagai jenis kimpul yang ada di lokasi berbeda di Indonesia. Jadi secara umum sifat kimpul hampir sama, hal ini berpengaruh terhadap

pemilihan kimpul yang akan digunakan sebagai bahan baku industri.

Kimpul sebenarnya dapat diolah menjadi produk makanan yang beranekaragam, tetapi sampai sekarang ini masyarakat belum memanfaatkannya secara maksimal. Pada umumnya kimpul dikonsumsi dalam bentuk makanan yang diolah secara sederhana, tanpa teknologi yang sulit misalnya dikukus, direbus, dibuat getuk, perkedel, kering dan lain sebagainya.

Pengolahan kimpul menjadi produk yang berkualitas akan meningkatkan minat masyarakat terhadap kimpul sehingga lebih dapat dimanfaatkan keberadaannya terutama jika musim panen tiba, agar kimpul memiliki nilai ekonomis dan mampu bersaing dengan hasil olahan umbi-umbian yang lain.

Umbi kimpul dapat pula dimanfaatkan untuk pembuatan chip dan tepung. Di Jepang umbi kimpul telah

menjadi bahan makanan sehari-hari yang sangat dibutuhkan.

Gambar dari komoditi kimpul dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*)

# **Bab 2**

## **Peluang Aneka Produk Olahan Kimpul**

Pengertian penganeekaragaman pangan mencakup peningkatan jenis dan ragam pangan, baik dalam bentuk komoditas (bahan pangan), pangan semi-olahan dan olahan, maupun bentuk pangan yang siap saji. Pendekatan penganeekaragaman tersebut dalam program pembangunan nasional dikenal dengan istilah diversifikasi horisontal dan vertikal. Melalui pengembangan aneka ragam budidaya pertanian (diversifikasi horisontal) akan dihasilkan beragam pangan pokok seperti singkong, ubi, jagung, garut, sukun, sagu, uwi, ganyong dan sebagainya. Sedangkan dengan pengembangan aneka produk pangan olahan akan dihasilkan produk seperti tepung instan, kue, cereal breakfast, biskuit, cake, dan sebagainya (diversifikasi vertikal).

Bahan pangan pokok lokal mempunyai produk turunan yang cukup beragam. Produk turunan tersebut dapat berupa bahan setengah jadi seperti tepung, sedangkan produk jadinya dapat berupa pangan yang sudah siap santap. Contoh produk turunan ubi jalar siap santap yaitu chip, pati, tepung, saos, selai, kripik, kroket, tape, kremes, brem, getuk, pilus, ubi goreng, dan ubi rebus. Aneka hasil olahan singkong seperti gaplek (gelondongan, rajangan, irisan, pelet), tepung tapioka, tape, enyek-enyek, keripik, dodol tape, roti singkong banyak dikenal di masyarakat.

Perubahan kebiasaan makan pada suatu kelompok masyarakat bisa terjadi akibat perubahan keadaan sosial, ekonomi, maupun budaya. Faktor penting yang menjadi penyebab dinamisnya kebiasaan makan adalah daya terima masyarakat terhadap bahan pangan yang ada. Situasi perdagangan global juga dapat memberikan kontribusi yang besar terhadap proses pengenalan makanan baru. Misalnya

makanan dari Amerika seperti jagung, kentang dan kacang-kacangan akibat adanya aktivitas perdagangan atau migrasi pada saat itu akhirnya tersebar ke wilayah Eropa, Afrika dan Asia. Oleh karena itu kebiasaan makan masyarakat bukan merupakan suatu keadaan yang statis, tetapi dapat mengalami perubahan dari waktu ke waktu.

Kondisi masyarakat saat ini menuntut tersedianya kebutuhan sehari-hari dengan praktis, sehingga penyiapan pangan yang rumit dan membutuhkan waktu lama cenderung dihindari. Hal tersebut yang memunculkan teknis penyiapan pangan secara instan. Salah satu faktor penerimaan mie instan yang cukup meluas di Indonesia saat ini diantaranya karena praktis dalam proses penyiapannya.

Produk olahan pangan pokok lokal yang konvensional seperti jagung, singkong dan ubi, dianggap oleh masyarakat sebagai pangan yang kurang bergengsi. Komoditi tersebut dicari hanya saat terjadi rawan pangan atau paceklik yaitu sebagai cadangan pangan. Seperti kita ketahui Indonesia

mempunyai potensi sumberdaya pangan lokal yang sangat beragam. Namun yang menjadi masalah sejauh mana potensi tersebut dapat dimanfaatkan, yaitu saat permintaan terhadap produk tersebut meningkat. Hal ini ditunjukkan oleh sejauh mana masyarakat menerima dan menempatkan komoditas tersebut dalam susunan menu yang setara dengan beras. Secara teknis, pangan pokok lokal tersebut dapat dikembangkan menjadi produk pangan alternatif. Dengan rekayasa teknologi proses pangan dapat dilakukan perbaikan mutu produk pangan yang meliputi nilai gizi, organoleptik, keamanan, kegunaan, keawetan, kepraktisan. Dengan kemajuan sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat, maka produk olahan pangan ini dapat memenuhi kebutuhan masyarakat modern dengan kriteria praktis, menyehatkan dan terjangkau.

Perkembangan ilmu dan teknologi pangan saat ini telah banyak menghasilkan produk pangan olahan yang sangat variatif di masyarakat. Dengan teknologi pangan telah

banyak dihasilkan produk pangan yang lebih praktis, sesuai cita rasa, bergizi, dan bergengsi. Untuk itu, maka salah satu strategi pengembangan diversifikasi pangan pokok adalah melalui peningkatan keragaman produk olahannya dengan sentuhan teknologi atau disebut dengan diversifikasi vertikal.

Teknologi juga memungkinkan modifikasi produk melalui perbaikan cita rasa pangan. Dengan *artificial ingredients* seperti aroma, warna, tekstur, rasa dan sebagainya akan menutupi kelemahan dari bahan baku pangan lokal. Kelemahan yang sering ditemukan pada komoditi pangan lokal adalah produk basah berlendir, warna tepung tidak putih bersih, rasa yang pahit. Dalam proses pengolahan dengan menambahkan bahan tambahan pangan (BTP) tersebut akan dapat meningkatkan daya terima masyarakat.

Hampir semua industri pangan telah memperkaya hasil produknya dengan zat gizi (fortifikasi). Bahan baku pangan yang rendah kandungan zat gizinya dapat diperkaya

dengan menambahkan zat gizi yang defisit tersebut. Untuk mengatasi masalah kekurangan gizi di Indonesia, fortifikasi zat gizi yang direkomendasikan adalah Fe, Asam Folat, Vitamin A, dan Iodium. Namun beberapa industri juga menambahkan zat gizi lainnya yang ditujukan untuk meningkatkan nilai jual (*added value*) produknya di pasaran. Bahkan teknologi pangan juga dapat dilakukan menghasilkan produk yang dianggap dapat meningkatkan fungsi fisiologis tubuh, yang saat ini dikenal dengan *food supplements*.

Pengembangan teknologi pangan dapat dilakukan baik di tingkat rumah tangga maupun di tingkat industri sedang dan besar. Teknologi di tingkat rumah tangga akan menghasilkan produksi pangan olahan siap makan, dan siap untuk diadopsi oleh masyarakat. Untuk pangan pokok, perlu dikembangkan pangan alternatif yang berbasis tepung, yang dapat tahan lama, dapat diperkaya dengan zat gizi, fleksibel dalam pengolahannya, dan dapat dilakukan oleh industri kecil maupun besar.

Strategi yang dapat dilakukan untuk pengembangan pangan pokok melalui diversifikasi vertikal antara lain:

1. Pengembangan penyediaan bahan baku pangan alternatif.

Indonesia mempunyai sumberdaya alam yang sangat melimpah, termasuk didalamnya bahan pangan sumber karbohidrat. Produk ini mungkin di beberapa daerah sudah dikenal, namun pemanfaatannya masih rendah atau bahkan terabaikan. Pangan ini sangat potensial sebagai pendukung keragaman pangan pokok masyarakat. Komoditas pangan sumber karbohidrat yang saat ini sudah cukup dikenal adalah jagung, ubi kayu, ubi jalar dan sagu. Jenis komoditas umbi-umbian yang belum banyak dikembangkan misalnya talas, kimpul, garut, uwi, suweg, ganyong, gembili, iles-iles, dan sebagainya. Sedangkan serealialia yang belum dikembangkan adalah sorgum, juwawut, jali dan sebagainya. Berbagai jenis tanaman ini

secara tradisional sudah dikenal masyarakat dan tumbuh disekitar, tetapi belum dikembangkan baik dari aspek teknologi budidaya maupun pengolahannya.

2. Pengembangan pasca panen dan pengolahan pangan. Sumberdaya pangan pokok lokal tersebut dapat dikembangkan menjadi pangan alternatif melalui rekayasa proses pangan, agar mutunya dapat ditingkatkan. Mutu pangan tersebut termasuk nilai gizi (fortifikasi), nilai sensori (rasa, warna, tekstur, bau, tekstur), keamanan, keawetan, dan sifat fungsionalnya. Pengembangan produk olahan ini harus memenuhi kriteria kebutuhan selera dan gaya hidup masyarakat saat ini, diantaranya praktis, bermutu, dan juga terjangkau. Dengan teknologi produsen dapat mengubah image dari pangan inferior menjadi superior. Misalnya, gadung yang identik dengan pangan pada saat kelaparan telah

dapat diubah menjadi makanan bergensi setelah diubah menjadi 'chips' (keripik gadung). Demikian pula kombinasi singkong dan keju, talas dan keju, tiwul yang dibuat instant dan sebagainya merupakan produk industri pangan yang akan mendukung program penganekaragaman pangan. Pengembangan teknologi tersebut mencakup teknologi pasca panen, termasuk penanganan bahan baku, pengolahan produk setengah jadi, dan pengolahan produk jadi.

3. Sosialisasi produk pangan pokok alternatif dalam upaya penyadaran dan penyebarluasan produk olahan non-beras.

Perubahan perilaku masyarakat merupakan syarat mutlak suksesnya upaya diversifikasi pangan. Untuk itulah perlu dikembangkan sistem Komunikasi, Informasi dan Edukasi (KIE) untuk memasyarakatkan diversifikasi pangan pokok. Dengan penyebarluasan

informasi tersebut diharapkan akan menumbuhkan kesadaran masyarakat untuk mau mengurangi konsumsi beras, dan berangsur mengenal produk olahan nonberas lainnya. Contoh sukses pengenalan produk ini adalah mie instan, yang sebetulnya tidak berbahan baku lokal. Namun saat ini tidak terlalu sulit untuk menemukan produk tersebut didaerah-daerah yang terpencil sekalipun.

Kimpul sebagai salah satu jenis umbi-umbian dengan kandungan utama karbohidrat dapat diolah menjadi berbagai jenis produk olahan untuk diproses kembali maupun produk olahan yang dapat langsung dikonsumsi.

## **2.1 Tepung Kimpul**

Pengolahan produk setengah jadi merupakan salah satu cara pengawetan hasil panen, terutama untuk komoditas yang berkadar air tinggi, seperti aneka umbi dan buah. Keuntungan lain dari pengolahan produk setengah jadi

yaitu, sebagai bahan baku yang fleksibel untuk industri pengolahan lanjutan, aman dalam distribusi, serta menghemat ruangan dan biaya penyimpanan. Teknologi ini mencakup teknik pembuatan sawut/chip/granula/grits, teknik pembuatan tepung, teknik separasi atau ekstraksi, dan pembuatan pati. Contoh tepung secara umum dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Contoh Bentuk Tepung

Tepung digolongkan menjadi dua, yaitu tepung tunggal adalah tepung yang dibuat dari satu jenis bahan pangan, misalnya tepung beras, tepung kasava, tepung ubijalar dsb, dan tepung komposit yaitu tepung yang dibuat

dari dua atau lebih bahan pangan. Misalnya tepung komposit kasava-terigu-kedelai, tepung komposit jagung-beras, atau tepung komposit kasava-terigu-pisang. Tujuan pembuatan tepung komposit antara lain untuk mendapatkan karakteristik bahan yang sesuai untuk produk olahan yang diinginkan atau untuk mendapatkan sifat fungsional tertentu. Pertimbangan lain adalah faktor ketersediaan dan harga.

Tepung dan pati merupakan dua produk yang berbeda cara pembuatan maupun sifat fisiko-kimia serta pemanfaatannya. Namun, seringkali terjadi kerancuan pengertian antara dua produk tersebut. Pada pembuatan tepung, seluruh komponen yang terkandung di dalam bahan pangan dipertahankan keberadaannya, kecuali air. Sedangkan pada pembuatan pati, pada prinsipnya hanya mengekstrak kandungan pati saja. Oleh sebab itu, dalam pembuatan pati terdapat limbah padat (ampas), sedangkan pada pembuatan tepung tidak ada limbah padat, kecuali kulit.

Teknologi tepung merupakan salah satu proses alternatif produk setengah jadi yang dianjurkan, karena lebih tahan disimpan, mudah dicampur (dibuat komposit), diperkaya zat gizi (difortifikasi), dibentuk, dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang ingin serba praktis. Prosedur pembuatan tepung sangat beragam, dibedakan berdasarkan sifat dan komponen kimia bahan pangan. Namun secara garis besar dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu:

- 1) Bahan pangan yang tidak mudah menjadi coklat apabila dikupas (kelompok sereal), dan
- 2) Bahan pangan yang mudah menjadi coklat (kelompok aneka umbi dan buah yang kaya akan karbohidrat).

Umbi merupakan komoditas yang mudah mengalami pencoklatan setelah dikupas. Hal ini disebabkan oksidasi dengan udara sehingga terbentuk reaksi pencoklatan oleh pengaruh enzim yang terdapat di dalam bahan pangan tersebut (*browning enzymatic*). Pencoklatan karena enzim

merupakan reaksi antara oksigen dan suatu senyawa phenol yang dikatalisis oleh polyphenol oksidase. Untuk menghindari terbentuknya warna coklat pada bahan pangan yang akan dibuat tepung dapat dilakukan dengan mencegah sesedikit mungkin kontak antara bahan yang telah dikupas dan udara dengan cara merendam di dalam air (atau larutan garam 1%) dan/atau menginaktifkan enzim dalam proses blansir.

Proses yang benar dapat menghasilkan tepung dengan warna sesuai warna umbi segarnya. Sebaliknya, proses yang tidak tepat akan menurunkan mutu tepung, warna tepung kusam, gelap atau kecoklatan. Secara umum, tepung aneka umbi dibuat dengan cara sebagai berikut:

1. Umbi segar dikupas, dicuci lalu disawut atau dirajang tipis.
2. Sawut basah direndam di dalam sodium bisulfit 0,3% selama kurang lebih satu jam lalu dipres, diremahkan, kemudian dikeringkan dengan cara dijemur atau menggunakan alat pengering sampai kadar air 10-12%.

3. Sawut kering dapat langsung ditepungkan atau disimpan dalam kemasan yang kedap udara dan tahan hingga satu tahun.

Salah satu sifat kimpul yang spesifik dan menjadi masalah dalam konsumsi kimpul adalah adanya kandungan Ca-oksalat yang menyebabkan rasa gatal. Secara tradisional penghilangan rasa gatal pada kimpul dapat dilakukan dengan perendaman dalam larutan garam ataupun blansing.

Beberapa keuntungan dari produk hasil pengeringan antara lain : (1) memperpanjang masa simpan; (2) nilai ekonomis lebih tinggi; (3) memudahkan dalam pengangkutan; (4) limbah dapat dikonversi menjadi bahan yang berguna. Proses penggilingan (penghancuran) sebagai proses lanjutan setelah produk dikeringkan pada pembuatan tepung adalah proses pengecilan suatu ukuran bahan secara mekanik tanpa merubah sifat kimia bahan tersebut.

Tepung kimpul yang merupakan salah satu jenis talas memiliki sifat yang hampir sama dengan tepung talas.

Kehalusan tepung kimpul tidak dipengaruhi oleh kadar air tetapi dipengaruhi oleh serat dan pati. Jika dibandingkan penepungan biji nangka, tingkat kehalusan tepung biji nangka sangat dipengaruhi oleh kadar air. Karena biji nangka struktur seratnya lebih halus, sehingga pengaruh serat terhadap kehalusan tepung tidak dipengaruhi oleh serat dan lebih dipengaruhi oleh kadar air. Hasil pengujian dengan menggunakan perbedaan kadar air secara umum menunjukkan bahwa persentase tingkat kehalusan tepung umbi talas pada kadar air 13% fraksi halus lebih kecil dibandingkan dengan kadar air 22% dan kadar air 25 %.

Hal ini disebabkan semakin tinggi kadar air tekstur talas bersifat lengket, sehingga menahan putaran roda alat penggiling. Semakin tinggi kadar air maka tekstur bersifat lengket sehingga energi yang dibutuhkan semakin besar.

Suatu fakta pada saat penggilingan lebih susah dilepaskan, karena sebagian bahan lengket (mengendap) pada mesin penggiling. Jika dibandingkan dengan tepung

angka, semakin rendah kadar air maka semakin kecil energi yang dibutuhkan.

Tepung kimpul merupakan produk setengah jadi yang berpotensi untuk diolah lebih lanjut menjadi berbagai produk olahan, di antaranya mie, kue kering, cake, dan lain-lain, tetapi produk ini pada umumnya mengandung kadar protein rendah sehingga perlu upaya untuk meningkatkan kadar proteinnya.

Salah satu cara untuk meningkatkan kandungan protein pada tepung umbi-umbian, khususnya kimpul adalah memodifikasi tepung kimpul menjadi tepung komposit kimpul. Tepung komposit yaitu tepung yang dibuat dari dua atau lebih bahan pangan. Misalnya komposit kasava-terigu-pisang. Tujuan pembuatan tepung komposit antara lain untuk mendapatkan karakteristik bahan yang sesuai untuk produk olahan yang diinginkan atau untuk mendapatkan sifat fungsional tertentu. Pertimbangan lain adalah faktor ketersediaan dan harga. Teknologi pembuatan tepung

komposit merupakan teknologi terobosan yang mudah dan sederhana, sehingga dapat dengan mudah diadopsi dan dikembangkan oleh produsen dan pengguna tepung. Seperti telah dicantumkan pada Tabel 1, kimpul memiliki kandungan protein yang rendah dengan kandungan karbohidrat yang tinggi seperti kandungan umbi-umbian pada umumnya. Salah satu usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kandungan protein pada produk olahan dari tepung kimpul adalah dengan penambahan jenis kacang-kacangan sehingga dihasilkan tepung komposit.

Selain itu mutu protein tepung dapat ditingkatkan dengan fortifikasi, komplementasi, atau suplementasi dengan menggunakan sumber protein, dapat berupa tepung kacang-kacangan atau tepung lainnya, yang merupakan sumber protein nabati yang baik dan murah, serta sebagai sumber serat yang potensial.

Fortifikasi adalah program memasukan unsur nutrisi dalam makanan atau bahan pokok untuk makanan. Tujuan

utamanya fortifikasi adalah untuk mengembalikan zat gizi yang hilang pada bahan makanan selama dalam pengolahan bahan makanan. Fortifikasi tepung terigu merupakan cara yang sangat praktis dan hemat biaya untuk meningkatkan masukan kebutuhan zat besi dalam masyarakat. Sedangkan efek komplementasi, yaitu efek saling melengkapi kekurangan pada masing-masing bahan.

## **2.2 Pasta Kimpul**

Bahan yang digunakan untuk pembuatan pasta kimpul adalah umbi kimpul dan air. Pembuatan produk pasta secara sederhana dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

1. Lakukan sortasi pada umbi kimpul dan pilih yang tidak rusak, kemudian lakukan pencucian untuk menghilangkan kotoran-kotorannya.
2. Setelah umbi kimpul bersih, lakukan pemotongan untuk memperkecil ukuran umbi kimpul.
3. Siapkan dandang kukusan yang telah diisi air kemudian panaskan sampai mendidih. Masukkan

umbi kimpul yang telah dipotong ke dalam dadang dan kukus sampai matang.

4. Setelah matang angkat kemudian kupas kulit dan hilangkan bagian-bagian yang rusak/cacat.
5. Umbi kimpul yang telah bersih kemudian dilembutkan dengan cara digiling atau diblender sampai dihasilkan pasta kimpul yang halus.

Pasta kimpul yang telah jadi dapat digunakan untuk produk olahan lain, seperti mie, isi roti/kue, dodol, dan sebagainya.

### **2.3 Mie Kimpul**

Mie pertama dibuat dan berkembang di daratan Cina dan hingga kini masih terkenal sebagai *oriental noodle*. Kemudian teknologi mie diperkenalkan oleh Marcopolo kepada para bangsawan di Italia dan kemudian menyebar ke Perancis, dan dari sana ke seluruh penjuru Eropa. Pada saat ini mie telah dikenal di berbagai negara di seluruh dunia,

termasuk Indonesia. Pembuatan mie juga telah bersifat modern dan dapat dilakukan secara kontinu.

Berdasarkan segi tahap pengolahan dan kadar airnya, mie dapat dibagi menjadi 5 golongan :

- a. Mie mentah/segar, adalah mie produk langsung dari proses pemotongan lembaran adonan dengan kadar air 35%.
- b. Mie basah, adalah mie mentah yang sebelum dipasarkan mengalami perebusan dalam air mendidih lebih dahulu, jenis mie ini memiliki kadar air sekitar 52%.
- c. Mie kering, adalah mie mentah yang langsung dikeringkan, jenis mie ini memiliki kadar air sekitar 10%.
- d. Mie goreng, adalah mie mentah sebelum dipasarkan lebih dahulu digoreng.
- e. Mie instan (mie siap hidang), adalah mie mentah, yang telah mengalami pengukusan dan dikeringkan sehingga menjadi mie instan kering atau digoreng

sehingga menjadi mie instan goreng (*instant fried noodles*).

### **Bahan-bahan Pembuatan Mie**

Tepung terigu merupakan bahan dasar pembuatan mie. Tepung terigu diperoleh dari biji gandum (*Triticum vulgare*) yang digiling. Tepung terigu berfungsi membentuk struktur mie, sumber protein dan karbohidrat. Kandungan protein utama tepung terigu yang berperan dalam pembuatan mie adalah gluten. Gluten dapat dibentuk dari gliadin (prolamin dalam gandum) dan glutenin. Protein dalam tepung terigu untuk pembuatan mie harus dalam jumlah yang cukup tinggi supaya mie menjadi elastis dan tahan terhadap penarikan sewaktu proses produksinya. Bahan-bahan lain yang digunakan antara lain air, garam, bahan pengembang, zat warna, bumbu dan telur.

Pada pembuatan mie dari tepung kimpul, maka bahan baku utama pembuatan mie yaitu tepung terigu diganti

dengan tepung tepung kimpul. Penggantian tepung terigu dengan tepung kimpul tidak dapat dilakukan secara menyeluruh, atau tidak bisa 100% bahan baku tepung terigu diganti dengan tepung kimpul, karena tepung kimpul tidak memiliki kandungan gluten yang dimiliki oleh tepung terigu. Penggantian tepung terigu dengan tepung kimpul hanya bisa mencapai 50% karena akan berpengaruh terhadap kelenturan mie.

Namun produk mie dengan bahan baku campuran tepung kimpul akan menambah diversifikasi produk pangan, serta mengurangi ketergantungan pada tepung terigu, serta manfaat lain yang dimiliki oleh tepung kimpul.

Air pada pembuatan mie berfungsi sebagai media reaksi antara gluten dan karbohidrat, melarutkan garam, dan membentuk sifat kenyal gluten. Pati dan gluten akan mengembang dengan adanya air. Air yang digunakan sebaiknya memiliki pH antara 6 – 9, hal ini disebabkan absorpsi air makin meningkat dengan naiknya pH. Makin

banyak air yang 3 diserap, mie menjadi tidak mudah patah. Jumlah air yang optimum membentuk pasta yang baik.

Garam juga digunakan dalam pembuatan mie karena berperan dalam memberi rasa, memperkuat tekstur mie, meningkatkan fleksibilitas dan elastisitas mieserta mengikat air. Garam dapat menghambat aktivitas enzim protease dan amilase sehingga pasta tidak bersifat lengket dan tidak mengembang secara berlebihan.

Putih telur dalam pembuatan mie akan menghasilkan suatu lapisan yang tipis dan kuat pada permukaan mie. Lapisan tersebut cukup efektif untuk mencegah penyerapan minyak sewaktu digoreng dan kekeruhan saus mie sewaktu pemasakan. Lesitin pada kuning telur merupakan pengemulsi yang baik, dapat mempercepat hidrasi air pada terigu, dan bersifat mengembangkan adonan.

## **Tahapan Pembuatan Mie**

Tahapan pembuatan mie terdiri dari tahap pencampuran, roll press (pembentukan lembaran), pembentukan mie, pengukusan, serta penggorengan, pendinginan dan pengemasan untuk produk mie goreng instan.

## **Proses Pembuatan Mie (Instan)**

Bahan baku utama dalam pembuatan mie adalah tepung terigu. Bahan lainnya terdiri dari air dan garam-garam seperti NaCl, Natrium karbonat, Kalium karbonat atau Natrium tripoliphosfat. Air merupakan komponen penting dalam pembentukan gluten, selain itu juga berfungsi sebagai media dalam pencampuran garam dan pengikatan karbohidrat sehingga membentuk adonan yang baik. Garam dapur berfungsi untuk memberi rasa, memperkuat tekstur mie dan meningkatkan elastisitas serta mengurangi kelengketan adonan.

Natrium karbonat, kalium karbonat, dan garam fosfat dikenal sebagai alkali, berperan dalam pembentukan gluten, meningkatkan elastisitas dan ekstensibilitas serta menghaluskan tekstur. Natrium tripolifosfat digunakan sebagai bahan pengikat air, agar air dalam adonan tidak mudah menguap sehingga permukaan adonan tidak cepat mengering dan mengeras.

Pembuatan mie meliputi tahap-tahap pencampuran, pengistirahatan, pembentukan lembaran dan pemotongan atau pencetakan. Untuk memperoleh produk yang awet dan mudah dihidangkan (instant) maka setelah pengukusan dilakukan penggorengan.

Pencampuran bertujuan untuk pembentukan gluten dan distribusi bahan-bahan agar homogen. Sebelum pembentukan lembaran adonan biasanya diistirahatkan untuk memberi kesempatan penyebaran air dan pembentukan gluten. Pengistirahatan adonan mie yang lama dari gandum keras akan menurunkan kekerasan

mie. Pembentukan lembaran dengan roll pengepress menyebabkan pembentukan serat-serat gluten yang halus dan ekstensibel.

**a. Pencampuran Adonan**

Tahap pencampuran bertujuan agar hidrasi tepung dengan air berlangsung secara merata dan menarik serat-serat gluten. Untuk mendapatkan adonan yang baik harus diperhatikan jumlah penambahan air (28 – 38 %), waktu pengadukan (15 – 25 menit), dan suhu adonan (24 – 40°C).

Pada proses pencampuran adonan, telur, terigu dicampur dengan air dengan cara pengadukan dengan alat atau pengulenan, tujuannya untuk menghidrasi tepung dengan air, dan membuat campuran merata dengan baik. Membuat adonan mie pada prinsipnya untuk membentuk gluten dengan cara meremas-remas. Untuk mendapatkan adonan yang baik banyak dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah : jumlah air yang ditambahkan waktu dan suhu pengadukan. Air akan menyebabkan

serat-serat gluten mengembang, karena gluten menyerap air. Dengan peremasan, serat-serat gluten ditarik, disusun berselang dan terbungkus dalam pati. Dengan demikian terbentuklah adonan yang lunak, halus serta elastis. Jumlah air yang ditambahkan, tergantung jenis terigunya biasanya berkisar antara 28 – 38 persen. Lebih dari 38 persen akan menyebabkan adonan menjadi becek. Sebaliknya bila terlalu sedikit air adonan akan rapuh. Waktu pengadukan berkisar antara 2 – 10 menit, dengan suhu adonan yang baik antara 25 – 45°C. Jika suhu lebih rendah dari 25°C adonan menjadi keras, rapuh dan kasar. Sedangkan jika lebih tinggi dari 45°C, kegiatan enzim meningkat dan hal itu akan merangsang perombakan gluten dengan akibat turunnya densitas mie, sebaliknya akan meningkatkan kelengketan.

#### **b. Pengistirahatan Adonan**

Proses pengistirahatan adonan, sebelum adonan dibentuk menjadi lembaran, diperlukan waktu untuk

memberi kesempatan adonan untuk beristirahat sejenak. Tujuannya adalah untuk menyeragamkan penyebaran air dan mengembangkan gluten, terutama bila pH-nya kurang dari 7.0. Pengistirahatan adonan mie yang lama dari gandum keras akan menurunkan kekerasan mie setelah direbus.

### **c. Pembentukan Lembaran Adonan dan Pemotongan**

Proses *roll press* (pembentukan lembaran) bertujuan untuk menghaluskan serat-serat gluten dan membuat lembaran adonan. Pasta yang dipress sebaiknya tidak bersuhu rendah yaitu kurang dari 25°C, karena pada suhu tersebut menyebabkan lembaran pasta pecah-pecah dan kasar. Mutu lembaran pasta yang demikian akan menghasilkan mie yang mudah patah. Tebal akhir pasta sekitar 1,2 – 2 mm.

Pada proses pembentukan lembaran, adonan dimasukkan ke dalam roll-press, dengan tujuan untuk

menghaluskan serat-serat gluten. Dalam roll-press serat-serat gluten yang tidak beraturan segera ditarik memanjang dan searah oleh tekanan antara dua roller. Tekanan roller diatur sedemikian rupa sehingga mula-mula ringan (clearance 4.0 mm) sampai kuat (clearance 1.3 mm), dengan reduksi clearance rata-rata sebanyak 15 persen. Pada saat adonan mencapai roller terakhir adonan yang pada awalnya memiliki ketebalan 1.0 cm dan roll pertama, direntangkan sampai mencapai lembaran adonan yang sangat tipis (1.0 mm) yang siap untuk mengalami proses pengirisan memanjang (slitting), sehingga menjadi tali berbentuk senar yang memiliki lebar 1.0 – 1.5 mm yang kemudian diikuti dengan proses pemotongan, dengan panjang mie sekitar 50 cm.

Diakhir proses pembentukan lembaran, lembar adonan yang tipis dipotong memanjang selebar 1 – 2 mm dengan *roll* pemotong mie, dan selanjutnya dipotong

melintang pada panjang tertentu, sehingga dalam keadaan kering menghasilkan berat standar.

#### **d. Membuat Mie Keriting**

Mie mentah tersebut kemudian dimasukkan ke dalam suatu alat konveyor khusus pembuat mie berkeriting dengan cara penggunaan kecepatan yang berbeda sebelum dan sesudah proses pemotongan. Konveyor tersebut melakukan gerak gelombang dengan kecepatan berbeda-beda.. Dengan membuat mie keriting, senar-senar mie dicegah agar tidak menjadi lengket satu dengan yang lain, khususnya kelak bila dilakukan proses pengukusan. Pada akhir dari Konveyor bergelombang tersebut tiga buah pisau roda berputar memotong lapisan mie tersebut menjadi 4 barisan yang rapi dengan lebar yang sama. Bentuk mie keriting instan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Contoh Bentuk Mie Keriting Instan

#### **e. Pengukusan**

Setelah pembentukan mie dilakukan proses pengukusan. Pada proses ini terjadi gelatinisasi pati dan koagulasi gluten sehingga dengan terjadinya dehidrasi air dari gluten akan menyebabkan timbulnya kekenyalan mie. Hal ini disebabkan oleh putusnya ikatan hidrogen, sehingga rantai ikatan kompleks pati dan gluten lebih rapat.

Pada waktu sebelum dikukus, ikatan bersifat lunak dan fleksibel, tetapi setelah 4 dikukus menjadi keras dan kuat. Setelah proses pengukusan, mie diangkat oleh konveyor secara perlahan-lahan melalui

terowongan (*tunnel*) yang penuh dengan uap air. Mie tersebut berada di dalam terowongan tersebut selama 80 – 90 detik dengan menggunakan uap dengan tekanan 2.8 kg/cm gauge. Setelah ke luar dari terowongan pengukus tersebut mie nampak kuning pucat, dan bersifat setengah matang.

#### **f. Pengeringan dan Pemotongan**

Setelah mie melewati pemasakan awal, mie dikeringkan dengan kipas penguapan dengan tujuan supaya agak kering, baru kemudian dipotong-potong dengan mesin pemotong dengan panjang 12 cm, agar supaya memiliki bobot 80 gr.

Pada saat-saat tertentu potongan mie dikontrol, dengan menimbangkan secara manual untuk mengecek beratnya. Panjang akhir dari mie sesudah dipak rata-rata 11 cm dengan lebar 9.5 cm. Proses penggorengan dilakukan secara kontinyu dan seragam.

### **g. Penggorengan**

Pada proses selanjutnya, mie digoreng dengan minyak pada suhu 140 – 150°C selama 60 sampai 120 detik. Tujuannya agar terjadi dehidrasi lebih sempurna sehingga kadar airnya menjadi 3 – 5 %. Suhu minyak yang tinggi menyebabkan air menguap dengan cepat dan menghasilkan pori-pori halus pada permukaan mie, sehingga waktu rehidrasi dipersingkat. Teknik tersebut biasa dipakai dalam pembuatan mie instan.

Setelah digoreng, mie ditiriskan dengan cepat hingga suhu 40°C dengan kipas angin yang kuat pada ban berjalan. Proses tersebut bertujuan agar minyak memadat dan menempel pada mie. Selain itu juga membuat tekstur mie menjadi keras.

Pendinginan harus dilakukan sempurna, karena jika uap air berkondensasi akan menyebabkan tumbuhnya jamur. Pengeringan dapat juga dilakukan menggunakan oven bersuhu 60°C sebagai pengganti proses

penggorengan, dan mie yang diproduksi dikemas dengan plastik.

Penggorengan dilakukan dalam suatu konveyor. Konveyor penggorengan terdiri dari beberapa seri kantong empat segi, yang dirancang sedemikian rupa sehingga mampu menerima secara kontinu 4 atau 8 potong mie setiap saat yang kemudian dalam minyak nabati panas. Suhu minyak dari ujung awal ke ujung akhir dibuat meningkat secara bertahap yaitu dari suhu 140°C dan berakhir pada suhu 160°C. Seluruh proses penggorengan selesai dalam waktu kurang dari 20 menit. Dengan teknik penggorengan cepat tersebut, terjadinya kekosongan dapat dihindarkan.

Proses pemanasan dalam minyak mampu menguapkan air dan mengakibatkan mie instan berstruktur porous. Pada umumnya satu unit penggoreng, hanya memiliki kapasitas kecepatan menggoreng 150 bungkus per menit.

## **Mutu Mie**

### **a. Mutu Fisik dan Kimia**

Mie instant yang berkualitas baik ditandai dengan sifat karakteristik sebagai berikut :

- a. Mie memiliki gigitan relatif kuat
- b. Kenyal
- c. Permukaan yang tidak lengket
- d. Tekstur sangat tergantung komposisi mienya sendiri.

Komposisi mie instan rata-rata adalah sbb : kadar air 7 %, protein 10%, lemak 21% dan pati 62%.

Karena tinggi kandungan lemaknya, maka masalah pencegahan ketengikan serta pemerataan minyak dalam produk perlu mendapat perhatian yang seksama.

### **b. Daya Rehidrasi**

Penetrasi air ke dalam mie kering atau goreng sangat dipengaruhi oleh partikel dan ukuran, struktur dan permukaan mie serta energi yang diberikan. Mie instan goreng, bentuknya tipis dengan diameter 1.0 – 1.5

mm, serta memiliki struktur yang porous. Pemberian energi sewaktu rehidrasi dapat dilakukan dengan cara dimasak atau direndam dalam air panas masing-masing dapat menghasilkan mutu mie yang berbeda. Untuk mie yang 100 persen dibuat dari tepung terigu biasanya hanya memerlukan waktu hidrasi 5 menit. Tetapi bila 20% terigu substitusi dengan *cylated potato starch* rehidrasi pati dan protein berlangsung sangat cepat yaitu kurang dari 3 menit. Penambahan 20% *acylated potato starch* sebagai substitusi tepung terigu akan meningkatkan mutu mie dengan cara : a. lebih renyah b. tingkat gelatinisasi dari mie kukus lebih rendah tetapi gelatinisasi produk goreng meningkat, c. mempercepat waktu hidrasi dan d. memperempuk tekstur.

Mutu mie instan kering biasanya ditentukan berdasarkan pada warna. *cooking quality* dan tekstur. Mie harus nampak putih opaque, meskipun beberapa konsumen

ada yang menghendaki mie berwarna tertentu, untuk itu adonan biasanya ditandahi zat pewarna.

Mie bila dimasak dengan cepat matang dan setelah matang harus tetap utuh (*firm*) dan tidak boleh ada solid yang berlarut dalam cairan pemasak, mie tidak boleh terlalu lengket atau kendor. Tekstur mie dapat diketahui (dirasa) oleh daya kekuatan menahan gigitan dan sapuan permukaan mie dengan permukaan mulut.

Mie dengan substitusi tepung kimpul tentunya juga akan memiliki daya rehidrasi yang berbeda.

### **c. Daya Simpan Mie Basah**

Di Indonesia mie basah banyak diproduksi dalam skala rumah tangga atau industri-industri kecil. Jenis mie itulah yang baik dijumpai di pasar dan di tukang bakso, dan tukang mie kopyok, suatu jenis makanan kaki lima. Contoh bentuk mie basah dapat dilihat pada Gambar 4.

Mie basah pada umumnya dibuat oleh pabrik-pabrik kecil yang jumlahnya cukup banyak dengan

produksi bervariasi antara 500– 1500 kg mie per hari. Mie basah tidak tahan simpan. Bila dibuat serta ditangani dengan baik maka pada musim panas atau musim kering mie basah dapat tahan simpan selama sekitar 36 jam. Pada musim penghujan mie demikian hanya tahan selama kira-kira 20 – 22 jam. Keadaan tersebut disebabkan karena mikroflora terutama jamur atau kapang pada umumnya lebih mudah tumbuh pada keadaan lembab dan suhu yang tidak terlalu tinggi. Mie kering pada umumnya dapat disimpan sampai beberapa bulan tergantung pada cara menyimpannya.



Gambar 4. Contoh Bentuk Mie Basah

Mi basah dapat digolongkan sebagai produk yang memiliki kadar air yang cukup tinggi ( $\pm 60\%$ ), karena itu daya simpannya tidak lama, biasanya hanya sekitar 2 – 3 hari. Agar supaya lebih awet, biasanya ditambahkan bahan pengawet (kalsium propinat) untuk mencegah mie berlendir dan jamur.

### **Praktek Pembuatan Mie Secara Sederhana**

Bahan utama pembuatan mie adalah terigu. Sifat istimewa dari terigu adalah memiliki protein yang bersifat plastis sehingga berperan penting dalam membuat massa adonan tepung menjadi ulet.

Di samping tanpa penambahan tepung lain, seperti telah dijelaskan di bagian atas, ada juga mie yang dicampur dengan bahan lain termasuk tepung kimpul. Pada proses pembuatannya mie memerlukan berbagai bahan tambahan yang masing-masing bertujuan tertentu, antara lain menambah bobot, menambah volume, memperbaiki mutu ataupun cita rasa serta warna. Banyak pabrik yang

menggunakan tepung tapioka atau aci untuk memperoleh adonan dengan mutu tertentu. Biasanya semakin banyak tepung tapioka digunakan semakin menurun mutunya. Penambahan Natrium Carbonat dimaksudkan untuk dapat mengembangkan adonan karena oleh cair, soda tersebut akan terurai dan melepaskan  $\text{CO}_2$  sebagai gas yang mengembangkan adonan mie. Penambahan garam dapur NaCl, selain menambah cita rasa dapat pula agak mengawetkan hasil mie kalau kadarnya tidak kurang dari 2%.

Bahan pengawet yang sering digunakan adalah Natrium benzoat 1% zat ini selain dapat merusak dinding sel mikroba dapat pula mengubah suasana basa cairan sel menjadi asam sehingga mematikan mikroba. Penambahan telur pada umumnya dapat meningkatkan mutu karena meningkatnya nilai gizi. Selain itu sifat mie dapat lebih liat jadi tidak mudah terputus-putus.

Pencampuran dengan berbagai zat tambahan tersebut dapat bervariasi sesuai dengan kehendak pembuat dan umumnya yang didasarkan pada berbagai permintaan 10 konsumen atau dapat pula berdasarkan perhitungan ekonomis pada masa tertentu. Umpamanya kalau harga tepung tapioka terlalu tinggi maka penggunaannya harus dikurangi atau bahkan tidak digunakan sama sekali. Variasi komponen pada mie basah disebabkan oleh variasi resep yang digunakan dalam proses produksinya.

Alat-alat yang digunakan oleh industri kecil atau industri rumah tangga sudah menggunakan alat atau mesin pengaduk dengan tenaga listrik atau generator. Demikian pula/mesin pencetaknya. Adapun alat sederhana yang masih digunakan oleh beberapa perusahaan adalah alat proses yaitu sebatang bumbu besar ukuran 12 – 15 cm panjang 1.50 – 1.75 meter untuk tuas penekan.

## **Prosedur Pembuatan Mie (Sederhana)**

### a. Bahan

Tepung terigu

Garam dapur

Minyak goreng

Telur

Natrium karbonat

Natrium polifosfat

### b. Peralatan

Mesin pencampur/pengaduk

Mesin *roll press*/pelembat dan alat pencetak mie

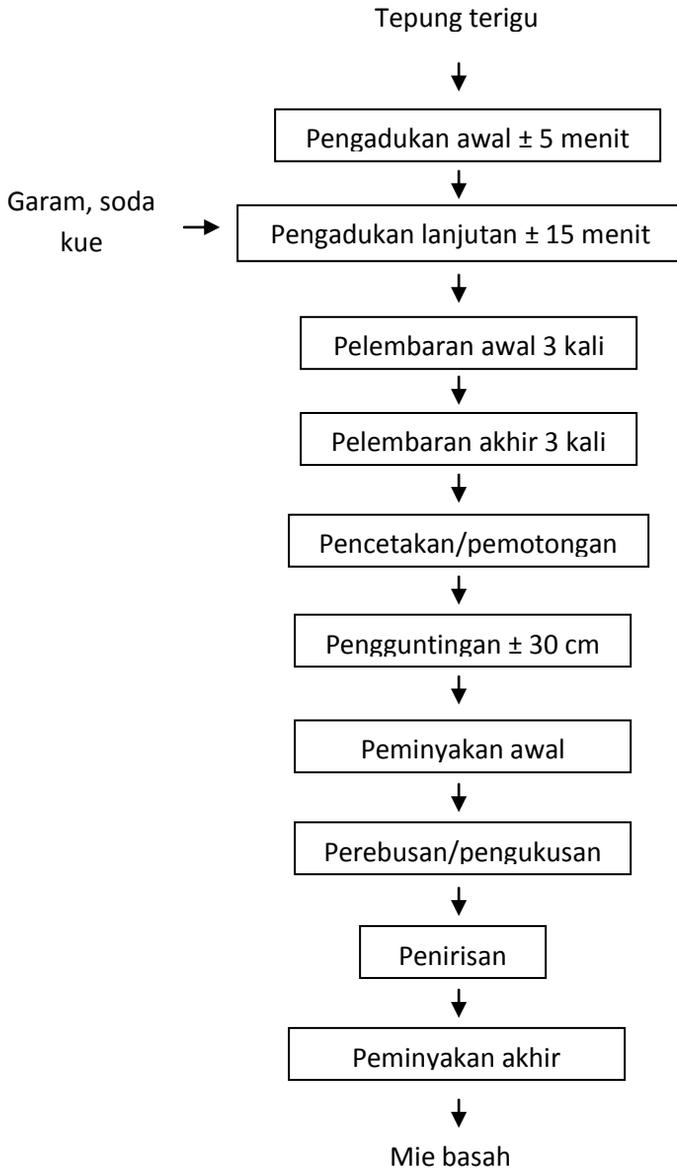
Pisau atau gunting

Baskom dan tampah

Sendok pengaduk dan Serok kasa

Kompor dan Pengukus/Langseng

Skema proses pembuatan mie dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram alir Proses Pembuatan Mie Secara Sederhana

Secara terperinci proses pembuatan mie basah pada gambar di atas adalah sebagai berikut :

1. Tempatkan tepung terigu 1 kg dalam mesin/alat pengaduk
2. Bubuhi air atau air garam, larutan soda sedikit demi sedikit sambil diaduk sampai merata dan dengan uji kepal cukup menggumpal.
3. Masukkan adonan 2 pada mesin press atau pelembabanan-pelebaran awal dimulai dengan 2.5 mm lalu diulang dengan 3.5 mm dan diulang lagi dengan 5.5 mm. Pelebaran akhir juga diulang lagi 3 x dengan ukuran berat 3.5 mm, 2.5 mm, 1.5 mm.
4. Pasang alat pencetak atau pemotong dan lembaran pada 3 dapat dicetak sambil langsung dipotong-potong sepanjang kira-kira 30 cm.
5. Kumpulkan potongan-potongan mie untuk ditaburi minyak goreng sambil diaduk lalu direbus 1 sampai 2 menit atau dikukus selama kira-kira 5 menit.

6. Mie kemudian diangkat, ditiriskan dan ditebarkan di atas meja khusus atau baskom besar dan taburkan minyak goreng  $\pm$  200 ml sambil diaduk-aduk sampai merata.
7. Mie dianginkan sampai cukup dingin maka selesailah mie basah siap dikonsumsi.

Pembuatan mie kering pada umumnya telah menggunakan mesin-mesin berangkai atau kontinyu karena diperlukan standard mutu maupun bentuk yang tetap dalam jumlah yang cukup besar. Beberapa tingkat proses secara prinsip tentu tidak berbeda, umpamanya sejak pengadukan sampai pencetakan. Tetapi pada waktu pemotongan sampai selesai akan diperlukan mesin-mesin khusus. Antara lain diperlukan mesin pemotong, pengukus, dan mungkin peminyakan serta pengering. Bahkan telah digunakan pula mesin-mesin pengemasan. Jadi tenaga manusia diperlukan beberapa orang yang

mengawasi kalau terjadi kelainan mutu. Mie basah dapat dijadikan mie kering dengan penambahan minyak yang lebih sedikit dan mie tidak direbus tetapi dikukus.

## **2.4 Cookies/Biscuit Kimpul**

Biskuit adalah produk makanan kecil yang renyah yang dibuat dengan cara dipanggang. Istilah biskuit berbeda-beda di berbagai daerah di dunia. Asal kata biskuit atau "*biscuit*" (dalam Bahasa Inggris) berasal dari Bahasa Latin, yaitu *bis coctus* yang berarti "dimasak dua kali" ("*cooked twice*"). Di Amerika, biskuit populer dengan sebutan "*cookie*", yang berarti kue kecil yang dipanggang. Biskuit terbuat dari bahan dasar terigu yang dipanggang hingga kadar air kurang dari 5%. Biasanya resep produk ini diperkaya dengan lemak dan gula serta ditambah bahan pengembang. Cookies merupakan sinonim dengan biskuit biasa digunakan di Amerika, sedangkan biskuit digunakan di Inggris. Di Indonesia dalam hal ini Departemen Perindustrian

RI membagi biskuit menjadi 4 kelompok yaitu : Biskuit keras, crackers, cookies, dan wafer.

Ada 4 kriteria yang menentukan suatu produk itu biskuit atau tidak.

Adapun kriteria itu adalah :

a) Terbuat dari biji-bijian, gandum, barley, jagung, kedelai, gandum hitam dll.

b) Mengandung air kurang dari 5%, jika dihias dengan bahan non biji

kandungan airnya tidak harus 5%.

c) Dikategorikan biskuit bila 60% bahan disusun dari biji-bijian.

d) Bisa disebut biskuit bila memang disebut oleh masyarakat umum biscuit dan kue bisa dianggap sama.

Dalam SNI. 01.2973.1992 biskuit adalah produk makanan kering yang dibuat dengan memanggang adonan yang mengandung bahan dasar terigu, lemak, dan bahan pengembang dengan atau tanpa penambahan bahan

makanan tambahan lain yang diijinkan. Biskuit dapat dikelompokkan menjadi:

a) Biskuit Keras

Biskuit keras adalah jenis biskuit yang dibuat dari adonan keras, berbentuk pipih, bila dipatahkan penampang potongannya bertekstur padat, dapat berkadar lemak tinggi atau rendah. Contoh bentuk biskuit keras dapat dilihat pada Gambar 6.

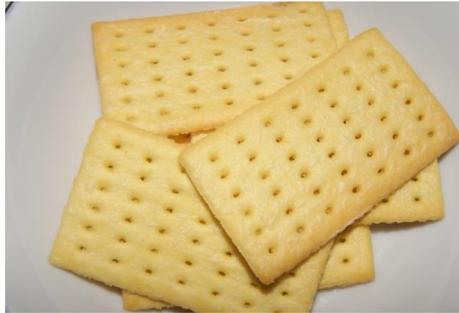


Gambar 6. Contoh Bentuk Biskuit Keras

b) Biskuit Crackers

Crackers adalah jenis biskuit yang dibuat dari adonan keras, melalau proses fermentasi atau pemeraman, berbentuk pipih yang rasanya mengarah ke asin dan renyah, serta bila dipatahkan penampang potongannya

berlapis-lapis. Contoh bentuk biskuit crackers dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Contoh Bentuk Biskuit Crackers

c) Cookies

Cookies adalah jenis biskuit yang dibuat dari adonan lunak, berkadar lemak tinggi dan bila dipatahkan penampang potongannya bertekstur kurang padat. Contoh bentuk cookies dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Contoh Bentuk Cookies

#### d) Wafer

Wafer adalah jenis biskuit yang dibuat dari adonan cair, berpori - pori kasar, renyah dan bila dipatahkan penampang potongannya berongga-rongga. Dalam penelitian ini biskuit crackers yang dimaksud adalah jenis produk makanan kering yang dibuat dari adonan keras dengan penambahan bahan pengembang, melalui proses fermentasi atau pemeraman, berbentuk pipih dengan rasa lebih mengarah ke asin dan renyah serta bila dipatahkan penampang potongannya berlapis-lapis. Contoh bentuk wafer dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Contoh Bentuk Wafer

## **Bahan- bahan dalam Pembuatan Biskuit Crackers dan Fungsinya**

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan biskuit crackers terdiri dari : tepung terigu, gula, lemak, susu, garam, ragi, baking powder dan air serta bahan pelapis adonan/dust filling yang terdiri dari: tepung terigu, garam halus dan baking powder.

### a. Bahan Dasar

#### 1) Tepung Terigu

Untuk menghasilkan biskuit crackers yang bermutu tinggi, yang sangat ideal atau cocok digunakan adalah tepung terigu keras atau *hard wheat*. Tepung terigu keras mempunyai kadar protein 11%-13%, dihasilkan dari penggilingan 100% gandum *hard*. Jenis tepung ini digolongkan sebagai tepung terigu yang mengandung protein tinggi, mudah dicampur dan diragikan, dapat menyesuaikan dengan suhu yang diperlukan, berkemampuan menahan udara/gas dan mempunyai

daya serap tinggi. Tepung terigu keras dapat membentuk adonan yang mengembang karena adanya pembentukan gluten pada saat proses fermentasi atau pemeraman yang dibutuhkan dalam proses pembuatan biskuit crackers. Tepung terigu dalam pembuatan biskuit crackers berfungsi sebagai pembentuk adonan, memberi kualitas dan rasa yang enak dari hasil produknya serta warna dan tekstur yang bagus.

Pada pembuatan biskuit/cookies kimpul maka tepung terigu yang digunakan sebagian disubstitusi (digantikan) dengan tepung kimpul dengan proporsi tertentu. Penggantian 100% tepung terigu dengan tepung kimpul sangat mungkin dilakukan pada pembuatan cookies, namun tentu hasilnya akan berbeda dengan biskuit/cookies yang 100% terbuat dari tepung terigu. Meskipun demikian biskuit/cookies yang terbuat dari tepung kimpul memiliki keunggulan, yaitu : mengurangi konsumsi tepung terigu yang bahan bakunya import,

menghasilkan produk non gluten yang menimbulkan alergi bagi sebagian orang terutama penderita autisme.

## 2) Ragi

Biskuit crackers dibuat dari adonan kuat melalui tahapan proses fermentasi atau pemeraman, sehingga ada satu bahan vital yang tidak boleh tertinggal yaitu ragi/yeast. Jenis ragi yang digunakan dalam pembuatan biskuit crackers adalah *instant dry yeast*/ragi kering dengan ciri : mengandung kadar air sekitar 7,5%, daya tahan baik terhadap keadaan penyimpanan yang buruk, berbentuk bubuk dan langsung dapat dicampurkan pada adonan. Fungsi ragi dalam pembuatan biscuit crackers yaitu sebagai pembentuk gas dalam adonan sehingga adonan mengembang, memperkuat gluten, menambah rasa dan aroma. Pada saat adonan diistirahatkan, ragi tumbuh baik pada kondisi lembab dan sedikit udara sehingga pada waktu diistirahatkan adonan harus ditutup rapat.

### 3) Gula

Gula yang digunakan dalam pembuatan biskuit crackers adalah gula halus agar mudah larut dan hancur dalam adonan. Pada pembuatan biskuit crackers gula yang ditambahkan hanya sedikit yang berfungsi untuk menghasilkan warna kecokelatan yang menarik pada permukaan produk dan menjadi makanan ragi. Gula dalam *rate of fermentation* (nilai peragian) dapat mempercepat proses peragian adonan yaitu sebagai sumber energi bagi kegiatan ragi sehingga adonan akan cepat mengembang.

### 4) Lemak/shortening

Lemak merupakan komponen penting dalam pembuatan biskuit crackers, karena berfungsi sebagai bahan untuk menimbulkan rasa gurih, menambah aroma dan menghasilkan tekstur produk yang renyah. Ada dua jenis lemak yang biasa digunakan dalam pembuatan biskuit crackers yaitu dapat berasal dari lemak susu (*butter*) atau

dari lemak nabati (*margarine*) atau campuran dari keduanya. Lemak yang digunakan dalam pembuatan biskuit crackers dapat membantu pengembangan pada saat proses fermentasi atau pemeraman adonan. Lemak yang digunakan dalam pembuatan biskuit crackers harus memiliki daya stabilitas yang tinggi karena biskuit akan disimpan dalam waktu lama dan biskuit mudah tengik.

#### 5) Air

Biskuit keras memerlukan air sekitar 20% dari berat tepung. Air dalam pembuatan biskuit crackers berfungsi sebagai pelarut bahan secara merata, memperkuat gluten, mengatur kekenyalan adonan dan mengatur suhu adonan.

#### 6) Baking Powder

Baking powder sebagai *leavening agent* (bahan pengembang) dipakai secara luas dalam produksi kue kering. Baking powder merupakan bahan pengembang hasil reaksi asam dengan natrium bicarbonat. Ketika

pemanggangan berlangsung baking powder menghasilkan gas CO<sub>2</sub> dan residu yang tidak bersifat merugikan pada biskuit crackers. Fungsi baking powder dalam pembuatan biskuit crackers adalah mengembangkan adonan dengan sempurna, menyeragamkan remahan (*crumb*) dan menjaga kue agar tidak rusak.

#### 7) Garam

Garam digunakan untuk membantu mengatur kegiatan ragi dalam adonan dan mencegah pembentukan dan pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan dalam adonan yang diragi. Dalam pembuatan biskuit crackers garam berfungsi memberi rasa dan aroma, mengatur kadar peragian, memperkuat gluten dan memberi warna lebih putih pada remahan. Dalam pembuatan biskuit crackers garam digunakan dalam adonan dan bahan *dust filling*/pelapis adonan sehingga menghasilkan produk biskuit crackers yang renyah dan berlapis-lapis.

## 8) Susu Skim

Susu yang digunakan dalam pembuatan biskuit crackers adalah susu skim yang merupakan hasil pengeringan (dengan *spray dryer*) dari susu segar. Susu ini memiliki reaksi mengikat terhadap protein tepung. Dalam pembuatan biskuit crackers susu berfungsi untuk meningkatkan cita rasa dan aroma biscuit serta menambah nilai gizi produk.

## 2. Proses Pembuatan Biskuit Crackers

Proses pembuatan biskuit crackers meliputi tiga tahap yaitu tahap persiapan bahan, tahap pembuatan atau pencampuran adonan, tahap fermentasi atau pemeraman, tahap pemipihan adonan dan pelapisan bahan *dust filling* (pelapisan adonan dengan bahan-bahan tertentu), tahap pembentukan atau pencetakan serta tahap pemanggangan atau pengovenan.

### a. Tahap Persiapan

- 1) Menyiapkan bahan-bahan yang akan digunakan dalam pembuatan biscuit crackers yaitu tepung terigu, gula halus, butter, margarine, susu, garam, ragi, baking powder, air.
  - 2) Menyiapkan peralatan yang akan digunakan antara lain : timbangan, kom adonan, ayakan tepung, spatula, pisau, kayu penggiling, cetakan kue kering, kuas, loyang, oven, mixer, kompor.
  - 3) Penimbangan bahan-bahan
- b. Tahap pembuatan atau pencampuran adonan, meliputi :
- Margarine, butter, garam, susu skim, gula, dan keju dicampur dengan menggunakan mixer sampai tercampur rata (campuran 1).
  - Tepung terigu , ragi dan baking powder dicampur kering (campuran 2).

- Campuran 1 dengan campuran 2 dijadikan satu kemudian ditambah dengan air kemudian diadoni sampai adonan kalis (30 menit).
- c. Tahap fermentasi atau pemeraman yaitu :
- Adonan difermentasi atau diistirahatkan selama 30 menit sambil ditutup rapat.
- d. Tahap pemipihan adonan dan pelapisan bahan *dust filling*, meliputi :
- Adonan dipipihkan membentuk lembaran
  - Bahan *dust filling* dicampur rata kemudian ditebarkan diatas lembaran adonan
  - Lembaran adonan dilipat empat bagian, kemudian dipipihkan kembali
  - Bahan *dust filling* ditebarkan kembali dan diulangi sampai tiga kali
- e. Tahap pembentukan atau pencetakan, yaitu :
- Adonan dipipihkan setebal 2 mm
  - Dicetak dengan bentuk bintang ukuran 3 cm x 3 cm

- Diberi lubang kecil-kecil dengan garpu atau lidi
- f. Tahap pemanggangan atau pengovenan, yaitu dipanggang dalam oven pada suhu 160°C selama 20 menit. Suhu yang tidak tepat akan berpengaruh pada hasil biskuit crackers terutama warna, rasa dan aroma.
- g. Tahap penyelesaian  
Tahap ini meliputi pengemasan biskuit crackers dengan menggunakan kemasan plastik atau stoples. Skema pembuatan biskuit crackers selengkapnya dapat dilihat pada diagram alir pada Gambar 10.

### **3. Persyaratan Mutu Biskuit Crackers**

Mutu biskuit crackers dapat ditinjau dari dua aspek yaitu aspek inderawi (subyektif) dan aspek sifat tersembunyi yaitu kadar zat-zat tertentu yang terkandung di dalamnya (obyektif).

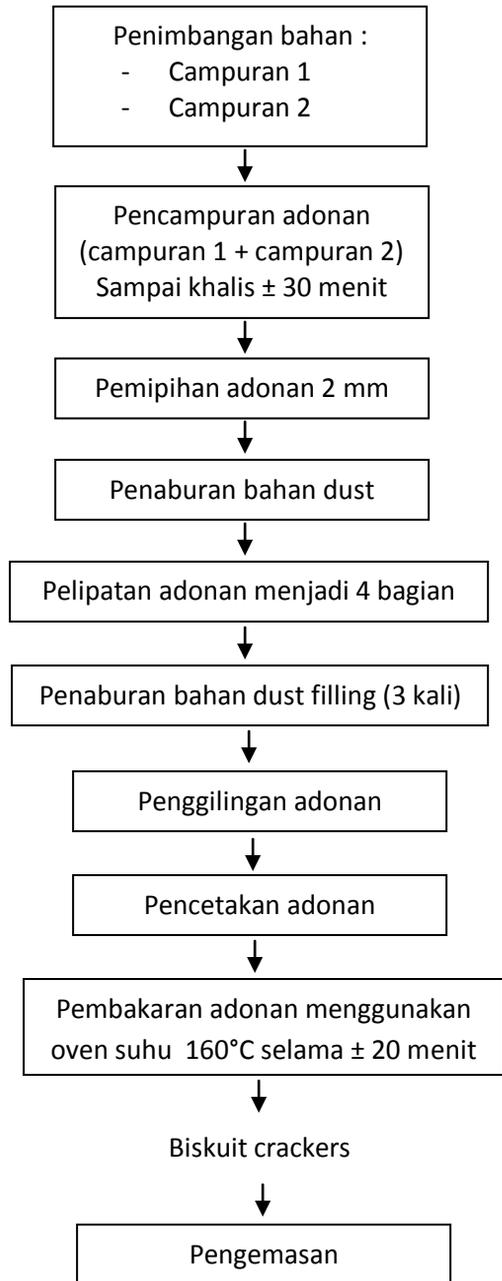
- a. Mutu biskuit crackers ditinjau dari aspek inderawi (subyektif).

Penilaian mutu biskuit crackers ditinjau dari aspek sifat karakteristik bahan dengan menggunakan indera manusia meliputi beberapa hal yaitu : warna, aroma, rasa dan tekstur.

### 1) Warna

Warna yang baik untuk biskuit crackers adalah kuning kecokelatan dan tergantung bahan yang digunakan. Warna tepung akan berpengaruh terhadap warna biskuit crackers yang dihasilkan. Warna tepung yang putih akan menghasilkan biskuit crackers yang kuning kecokelatan, sedang warna tepung yang agak kekuningan akan menghasilkan biskuit crackers yang warnanya lebih coklat.





Gambar 10. Diagram Alir Proses Pembuatan Biskuit Crackers

## 2) Aroma

Aroma biskuit crackers didapat dari bahan-bahan yang digunakan, dapat memberikan aroma yang khas dari butter dan lemak sebagai bahan pembuatan biskuit crackers. Jadi aroma biskuit crackers adalah harum juga sesuai dengan bahan yang digunakan.

## 3) Tekstur

Biskuit crackers yang baik mempunyai tekstur renyah dan bila dipatahkan penampang potongannya berlapis-lapis.

## 4) Rasa

Rasa biskuit crackers cenderung lebih dekat dengan aroma. Rasa biskuit crackers yang baik adalah gurih dan cenderung asin sesuai dengan bahan yang digunakan dalam membuat adonan.

b. Mutu biskuit crackers ditinjau dari aspek sifat tersembunyi (obyektif).

Penilaian mutu biskuit crackers ditinjau dari aspek ini dapat dilakukan secara laboratoris dengan analisis kimia. Syarat mutu biskuit crackers yang telah ditetapkan oleh Departemen Perindustrian tercantum dalam Standar Nasional Indonesia (SNI. 01-2973-1992) pada Tabel 2.

#### **4. Faktor Yang Mempengaruhi Mutu Biskuit Crackers**

Agar hasil biskuit crackers yang dibuat sesuai dengan kriteria biskuit crackers yang baik, maka harus diperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi mutu biskuit crackers yang dihasilkan. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi mutu biskuit crackers adalah pemilihan bahan, penggunaan alat-alat, proses pembuatan yang meliputi pencampuran bahan, fermentasi atau pemeraman, pemipihan adonan dan pelapisan bahan *dust filling*, pencetakan, pengovenan serta penyimpanan/pengemasan.

Tabel 2. Syarat Mutu Biskuit Crackers

No	Kriteria Uji Satuan	Klasifikasi Biskuit Crackers
1.	Keadaan a. Bau b. Rasa c. Warna d. Tekstur	Normal Normal Normal Normal
2.	Air, %, b/b	Maksimal 5
3.	Protein, %, b/b	Minimal 8
4.	Abu, %, b/b	Maksimal 2
5.	Bahan Tambahan Makanan a. Pewarna b. Pemanis	Tidak boleh ada Tidak boleh ada
6.	Cemaran logam a. Tembaga (Cu),mg/kg b. Timbal (Pb), mg/kg c. Seng (Zn),mg/kg d. Raksa (Hg), mg/kg	Maksimal 10,0 Maksimal 1,0 Maksimal 40,0 Maksimal 0,05
7.	Arsen (As), mg/kg	Maksimal 0,5
8.	Cemaran mikroba a. Angka lempeng total b. Coliform c. E. Coli d. Kapang	Maksimal 1,0 x 10 <sup>6</sup> Maksimal 20 < 3 Maksimal 1,0 x 10 <sup>2</sup>

Sumber : Departemen Perindustrian, 1992

#### a. Pemilihan Bahan

Pemilihan bahan merupakan faktor yang dapat menentukan kualitas biskuit crackers yang dihasilkan. Bahan yang tidak baik kualitasnya atau sudah kadaluarsa akan menghasilkan biskuit crackers yang kurang baik kualitasnya. Dalam pemilihan bahan harus dilakukan secara teliti antara lain dengan memperhatikan warna, aroma, umur bahan dan

kebersihan bahan. Bahan dasar untuk pembuatan biskuit crackers yang akan digunakan harus berkualitas baik, antara lain :

#### 1) Tepung

Tepung merupakan unsur terpenting dalam pembuatan biskuit crackers yaitu sebagai kerangka kue. Keadaan tepung bersih, tidak ada kutunya dan tidak berbau apek. Tepung yang apek dan tidak baik kualitasnya akan berpengaruh pada cita rasa dan aroma yang dihasilkan dan akan menurunkan kualitas biskuit crackers tersebut.

#### 2) Gula

Gula yang digunakan dalam pembuatan adalah gula halus. Gula harus benar-benar kering dan tidak menggumpal. Gula yang tidak kering akan mempengaruhi adonan karena adonan akan menggumpal, sedangkan adonan yang menggumpal tidak bisa bercampur rata dengan bahan lainnya sehingga rasanya tidak merata dan kemungkinan besar hasil pembakaran tidak merata.

Pemakaian kadar gula yang tinggi apabila tidak diimbangi dengan kadar lemak yang dengan komposisi tepat akan menghasilkan biskuit yang keras. Penggunaan gula dalam biskuit crackers hanya sedikit yaitu untuk menghasilkan warna kecokelatan yang merata dan menarik.

### 3) Lemak/shortening

Lemak yang digunakan adalah mentega dan margarine dalam keadaan baik, tidak berbau tengik, tidak mencair dan tidak kadaluarsa. Penggunaan mentega membuat biskuit crackers lebih gurih dan aroma lebih enak. Terlalu banyak menggunakan mentega akan menyebabkan kue melebar saat dioven karena kadar airnya tinggi, sehingga perlu ditambahkan margarine agar dihasilkan biskuit crackers dengan bentuk yang menarik. Lemak yang kadaluarsa dan berbau tengik akan mempengaruhi cita rasa dan aroma yang tidak sedap dan membahayakan kesehatan.

### 4) Susu

Susu yang digunakan adalah susu skim/susu bubuk. Fungsi susu dalam pembuatan biskuit crackers yaitu menambah nilai gizi, menambah rasa dan aroma. Susu harus memiliki butiran halus, aroma harum khas susu, tidak apek, bersih dari kotoran, warna sesuai dengan aslinya dan tidak menggumpal. Susu yang berkualitas baik akan menghasilkan produk biskuit yang bergizi tinggi dengan aroma dan rasa yang gurih dan harum.

#### 5) Ragi

Ragi/yeast merupakan bahan vital yang dibutuhkan dalam pembuatan biskuit crackers karena adonan dibuat dengan proses fermentasi atau pemeraman. Ragi yang masih naik atau layak dipakai yaitu mempunyai warna jernih, berbau khas ragi dan mudah larut dalam air. Ada beberapa hal yang harus diperhatikan agar adonan yang dibuat dapat mengembang dengan sempurna sehingga biskuit crackers yang dihasilkan bertekstur renyah yaitu : ragi dipilih yang bungkusannya masih rapi/tidak terkoyak,

tidak kadaluarsa, ragi disimpan di tempat yang sejuk dan kering, bila ragi dipakai hanya sebagian sisanya dibungkus dengan pembungkus yang vakum.

#### 6) Baking Powder

Baking powder yang digunakan adalah bahan peragi hasil reaksi asam dengan sodium bicarbonat. Baking powder yang digunakan harus ditimbang dengan tepat, bila baking powder dipakai dalam jumlah yang berlebihan maka adonan akan mengembang melebihi batas sehingga menghasilkan biskuit crackers yang keras dan berasa agak pahit. Bila baking powder digunakan dalam jumlah yang kurang, maka adonan tidak mengembang sempurna dan biskuit crackers tidak renyah.

#### 7) Air

Air yang digunakan dalam pembuatan biskuit crackers harus memenuhi syarat-syarat air yang layak untuk pengolahan makanan, yaitu : bersih, tidak berasa, tidak berwarna, tidak berbau, tidak mengandung bahan kimia

dan tidak terdapat mikrobiologis yang mematikan. Dengan memenuhi syarat-syarat tersebut, maka biskuit crackers yang dihasilkan akan bersih, sehat dan aman untuk dikonsumsi.

b. Penimbangan Bahan

Penimbangan bahan dapat menentukan kualitas hasil, maka dalam menimbang harus sesuai dengan resep yang ditentukan dan menggunakan alat ukur yang tepat. Penggunaan alat ukur yang tidak tepat menghasilkan ukuran yang tidak tepat, sehingga akan menghasilkan biskuit crackers yang tidak baik kualitasnya.

c. Alat-alat yang digunakan

Untuk menghasilkan biskuit crackers yang berkualitas harus memperhatikan alat-alat yang digunakan. Beberapa alat-alat yang digunakan dalam pembuatan biskuit crackers, yaitu :

### 1. Timbangan

Timbangan yang baik yaitu timbangan yang cermat dan tepat ukurannya dengan petunjuk jarum normal dan tidak bengkok.

### 2. Loyang

Loyang yang digunakan harus bersih, tidak ada kotoran sisa pengovenan dan keadaan kering.

### 3. Oven

Oven yang baik adalah dalam keadaan utuh, tidak bocor dan dapat menyebarkan panas dengan merata.

### 4. Kompor

Kompor yang baik adalah kompor yang nyala apinya dapat diatur dan apinya merata serta berwarna biru. Penelitian ini menggunakan kompor dengan bahan bakar gas.

### 5. Alat-alat lain yang digunakan, seperti kom adonan, rolling pin, cetakan dan lain-lain harus dalam keadaan bersih.

#### d. Pencampuran Bahan

Pencampuran bahan harus diperhatikan agar menghasilkan biskuit crackers yang berkualitas. Bahan-bahan yang telah ditimbang dicampur sesuai dengan urutan yang telah ditentukan, karena pencampuran bahan yang tidak urut berpengaruh pada kualitas biskuit crackers. Biskuit crackers dibuat dari adonan kuat dengan melalui proses pengulian adonan sampai adonan khalis sehingga biskuit crackers yang dihasilkan bertekstur renyah. Pencampuran tahap pertama menggunakan mixer dengan kecepatan satu hanya sampai tercampur rata, pencampuran yang terlalu lama akan mengakibatkan adonan menjadi lembek sehingga sulit dicetak. Pencampuran tahap dua yaitu penambahan tepung, ragi, bp dan air dicampur sampai adonan khalis. Pencampuran harus benar-benar khalis sehingga adonan mengembang dengan sempurna dan menghasilkan biskuit crackers yang renyah dan mempunyai bentuk yang menarik setelah di oven.

#### e. Tahap Fermentasi atau Pemeraman

Biskuit crackers dibuat dengan melalui tahapan fermentasi atau pemeraman dengan suhu 34-37°C selama 30 menit dan pada waktu diistirahatkan adonan harus ditutup rapat karena ragi akan tumbuh baik pada kondisi lembab dan sedikit udara. Dengan melakukan tahapan fermentasi yang tepat, maka adonan dapat mengembang sempurna sehingga hasil biskuit crackers menjadi renyah. Ragi adalah salah satu komponen yang sangat berpengaruh dalam proses fermentasi, namun ada beberapa faktor yang dapat menghambat atau bahkan menjadi penyebab kegagalan fermentasi, yaitu :

##### 1. Jumlah ragi dalam adonan

Jumlah ragi yang digunakan harus sesuai dengan ukuran bahan lainnya. Kebanyakan atau kekurangan ragi menyebabkan adonan tidak dapat mengembang atau bahkan overproff.

## 2. Suhu adonan

Suhu yang terbaik untuk pengembangan adonan yaitu 34-37°C.

## 3. pH atau derajat keasaman

Yang dimaksud derajat keasaman adalah terbentuk atau timbul tidaknya gas CO<sub>2</sub> dalam adonan, karena dengan terbentuknya gas pada adonan menandakan bahwa adonan sempurna.

## 4. Penyerapan air

Cairan memiliki pengaruh dalam pengembangan adonan, bila kurang air adonan keras sebaliknya bila adonan kebanyakan air adonan lembek dan tidak mengembang sempurna.

## 5. Jumlah bahan tambahan lain

Ukuran bahan lain, seperti : gula pasir tepung, susu bubuk, dan lain-lain harus sesuai dengan jumlah ragi sehingga adonan dapat mengembang dengan sempurna.

## 6. Pemipihan Adonan dan Pelapisan Bahan *Dust filling*

Adonan biskuit crackers dipipihkan membentuk lembaran kemudian bahan *dust filling* (yang sudah tecampur rata) ditebarkan diatas adonan kemudian adonan dilipat empat bagian. Pelapisan bahan *dust filling* diulang sampai tiga kali dan harus merata pada setiap pelapisan agar dihasilkan produk biskuit crackers yang bertekstur renyah dan belapis-lapis. Agar adonan tipis merata, pada pemipihan terakhir dapat dilakukan dengan menggunakan cetakan mie kemudian diberi lubang kecil dengan lidi atau garpu agar adonan tidak menggelembung pada saat di oven.

g. Pencetakan/pembentukan adonan

Apabila adonan telah merata betul, adonan siap dicetak atau dibentuk. Pada tahap pencetakan yang harus diperhatikan adalah ketebalannya. Untuk pembuatan biskuit crackers ketebalannya adalah 2 mm. Bila adonan terlalu tebal akan membutuhkan waktu pengovenan yang lebih lama atau pada bagian dalamnya akan mentah. Sebaliknya bila pencetakan adonan terlalu tipis mengakibatkan biskuit

crackers cepat hangus bila di oven dan mudah patah. Ketebalan biskuit crackers harus sama agar warna yang dihasilkan seragam dan menarik.

#### h. Pengovenan

Pada proses pengovenan yang harus diperhatikan adalah temperatur/suhu dan waktu/lama pengovenan. Untuk pengovenan biskuit crackers membutuhkan temperatur 160°C dan lama pengovenan 20 menit. Bila temperatur lebih dari 160°C maka dalam waktu kurang dari 20 menit biskuit crackers cepat matang bagian luarnya tetapi bagian dalamnya belum matang. Sedangkan bila temperatur yang digunakan kurang dari 160°C maka akan dibutuhkan waktu yang lebih lama untuk mematangkan biskuit crackers, hal ini berarti pemborosan bahan bakar.

#### i. Pengemasan/penyimpanan

Apabila biskuit crackers selesai di oven selanjutnya diangkat dari oven dan dinginkan sebentar karena pada waktu keluar dari oven teksturnya masih lunak

sehingga perlu didinginkan sebentar agar tidak mudah rusak. Biskuit crackers yang sudah dingin siap di simpan di tempat yang kering dan tertutup rapat sehingga biskuit crackers tetap dalam kondisi bagus dan tahan lama.

## **2.5 Keripik Kimpul**

Pengertian tentang keripik adalah makanan ringan (*snack food*) yang tergolong jenis makanan crackers, yaitu makanan yang bersifat kering, renyah (*crispy*) dan kandungan lemaknya tinggi. Produk makanan ringan seperti keripik di pasaran saat ini sangat banyak macamnya baik dari bentuknya (ada yang tipis, bergelombang, bulat, segi empat dan segitiga) dan rasanya (ada yang asin, manis, asin, pedas dan manis pedas) rasa asin berasal dari pemberian pada saat perendaman atau setelah keripik matang baru diberi garam. Rasa manis pada keripik didapat dari gula pasir, dengan cara dibesto (yaitu gula pasir dipanaskan dengan sedikit air sampai kembrambut atau berbuih) lalu keripik dimasukan kedalam larutan gula. Rasa pedas didapat dari penambahan

cabai setelah keripik digoreng dengan cara cabai bubuk dicampur pada keripik sampai rata. Seiring dengan kemajuan teknologi, sekarang ini keripik dapat dibuat dari berbagai macam umbi-umbian dengan rasa yang berbeda-beda. Namun yang paling umum dipasaran adalah keripik dengan rasa asin atau gurih.

### **Bahan yang digunakan dalam proses pembuatan keripik kimpul**

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan keripik kimpul meliputi bahan utama dan bahan pembantu. Bahan utama yang digunakan pada pembuatan keripik kimpul adalah umbi kimpul. Umbi kimpul yang dapat digunakan dalam adalah jenis umbi kimpul putih karena jenis umbi tersebut umbi besar dan padat. Contoh bentuk produk keripik dapat dilihat pada Gambar 11. Kandungan gizi umbi kimpul per100 gram berat bahan dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 11. Contoh Bentuk Produk Keripik

Tabel 3. Kandungan Gizi Umbi Kimpul Putih per-100 gram berat badan

<b>No.</b>	<b>Kandungan Gizi</b>	<b>Berat</b>
<b>1</b>	Energi	145 kal
<b>2</b>	Protein	1,2 g
<b>3</b>	Lemak	0,4 g
<b>4</b>	Hidrat arang	34,2 g
<b>5</b>	Serat	1,5 g
<b>6</b>	Abu	1,0 g
<b>7</b>	Calsium	26 mg
<b>8</b>	Fosfor	54 mg
<b>9</b>	Ferrum	1,4 mg
<b>10</b>	Karotin total	0
<b>11</b>	Vitamin B1	0,10 mg
<b>12</b>	Vitamin C	2 mg
<b>13</b>	Air	63,1 g
<b>14</b>	Berat yang dapat dimakan	85%

Sumber : Slamet D.S dan Ig. Tarwotjo, 1980 (dalam pinus lingga,1990)

Bahan pembantu yang digunakan pada proses pembuatan keripik kimpul, antara lain :

a) Minyak goreng

Minyak goreng dalam pengolahan bahan makanan berfungsi sebagai media pengantar panas, menambah kalori serta memperbaiki tekstur dan cita rasa. Minyak goreng yang digunakan dalam pembuatan keripik ini adalah minyak goreng yang umum ada di pasaran yang dijual secara kiloan, jernih, tidak membeku, dan tidak berbau tengik. Kandungan gizi minyak goreng per100 gram bahan dapat dilihat dalam Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan Gizi Minyak Kelapa Sawit per100 gram

<b>No.</b>	<b>Komponen Gizi</b>	<b>Jumlah</b>
<b>1</b>	Energi	902 kal
<b>2</b>	Lemak	100,0 g
<b>3</b>	Vitamin A	8000 RE
<b>4</b>	Bdd	100%

Sumber : Hardiansyah dan Briawan (2000)

b) Garam

Garam yang digunakan adalah garam dapur yang memiliki karakteristik putih, bersih dari kotoran, kering dan

berbentuk kristal. Garam berfungsi sebagai pengawet di samping itu juga berfungsi sebagai bumbu supaya tidak hambar, garam yang baik jika dilarutkan airnya tetap jernih. Komposisi unsur garam dapat dilihat dalam Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan Gizi Garam per 100 gram

No.	Kandungan Unsur	Jumlah
1	NaCl	95
2	CaCl <sub>2</sub>	0,9
3	MgSO <sub>4</sub>	0,5
4	MgCl <sub>2</sub>	0,5
5	Bahan tak berlarut	Sangat sedikit
6	Air	3,1

Sumber : Ir. A. S Murniyah dan Ir. Sunarman (2000)

### c) Bawang putih

Bawang putih merupakan salah satu komoditi pertanian yang dibutuhkan masyarakat terutama untuk penyedap makanan atau sebagai bumbu. Umbi bawang mengandung minyak atsiri (metil alit disulfida) yang berbau menyengat. Dengan adanya kandungan atsiri tersebut bawang putih merupakan bumbu yang memberi aroma atau

bau harum juga dapat memberikan rasa yang gurih pada kelezatan makanan.

Kandungan gizi yang terdapat dalam bawang putih per100 gram bahan dapat dilihat dalam Tabel 6.

Tabel 6. Kandungan Gizi Bawang Putih per 100 gram

No.	Kandungan Zat Gizi	Jumlah
1	Kalori	95 kal
2	Karbohidrat	23,1 g
3	Protein	4,5 g
4	Lemak	0,2 g
5	Kalsium	4,2 g
6	Fosfor	137 mg

Sumber: Hardiansyah dan Briawan (2000)

### c) Kemiri

Kemiri yang digunakan adalah kemiri yang memiliki bentuk utuh. Fungsi kemiri dalam pembuatan keripik kimpul adalah sebagai bumbu untuk menambah rasa gurih. Penggunaan kemiri disini dengan cara dihaluskan bersama garam dan bawang putih. Jumlah kemiri yang digunakan adalah sebanyak 5 gram untuk satu kilogram keripik kimpul mentah. Kandungan gizi kemiri dalam 100 gram bahan dapat dilihat dalam Tabel 7 dibawah ini.

Tabel 7. Kandungan Gizi Kemiri per 100 gram

No.	Komponen Gizi	Jumlah
1	Energi	636 kalori
2	Protein	19 g
3	Karbohidrat	8 g
4	Lemak	63 mg
5	Kalsium	80 mg
6	Fosfor	200 mg
7	Besi	2 mg
8	Vitamin B	0,06 mg
9	Air	7 g

Sumber : Hardiansyah dan Briawan (2000)

#### d) Kunyit

Kunyit yang digunakan adalah kunyit yang besar dan tua sehingga warna kuning yang diperoleh benar-benar bagus. Fungsi kunyit dalam proses pembuatan keripik adalah untuk campuran perendaman kimpul agar kimpul yang dihasilkan tidak berbau amis dengan cara kunyit diparut, diambil airnya lalu dicampurkan dalam cairan kapur sirih dan kimpul direndam selama 30 menit. Kandungan gizi kunyit dalam 100 gram bahan dapat dilihat dalam Tabel 8 dibawah ini:

Tabel 8. Kandungan Gizi Kunyit per 100 gram

No.	Kandungan Gizi	Jumlah
1	Energi	63 kal
2	Protein	2,0 g
3	Lemak	2,7 g
4	Karbohidrat	9,1 g
5	Kalsium	24,0 mg
6	Fosfor	78,0 mg
7	Vitamin C	1,0 mg
8	Besi	30 mg
9	Vitamin B	0,03 mg
10	Air	84,9 g
11	BDD	78%

Sumber : Hardiansyah dan Briawan (2000)

e) Larutan kapur sirih  $\text{Ca(OH)}_2$

Larutan kapur sirih disini digunakan sebagai bahan perendaman irisan kimpul dalam pembuatan keripik, larutan 16 % kapur sirih membutuhkan bahan 160 g kapur sirih ditambah air sebanyak 1000 ml sebagai bahan pelarutnya. Kapur sirih yang digunakan adalah kapur sirih yang sering dimakan bersama sirih, berwarna putih dan lembek. Penambahan kapur sirih dalam kegiatan ini berfungsi untuk memberikan tekstur keripik yang renyah, menghambat proses pencoklatan pada kimpul selama pengolahan. Proses

pencoklatan (browning) ini disebabkan karena adanya senyawa phenol, dimana senyawa ini bila bereaksi dengan udara akan menyebabkan warna coklat pada kimpul bila dikupas atau dipotong. Proses pencoklatan (browning) ini tergolong reaksi browning enzimatis. Alasan penggunaan kapur sirih dengan konsentrasi 16 % karena dapat menurunkan senyawa oksalat dalam kimpul dan memberikan kerenyahan (tekstur) yang baik untuk keripik.

### **Resep dasar keripik**

Berikut ini bahan dasar keripik kimpul dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Ukuran Bahan Keripik Kimpul

<b>No.</b>	<b>Nama Bahan</b>	<b>Jumlah</b>
<b>1</b>	Umbi kimpul	1000 g
<b>2</b>	Bawang putih	20 g
<b>3</b>	Garam	15 g
<b>4</b>	Air kunyit	25 g
<b>5</b>	Kemiri	5 g
<b>6</b>	Minyak Goreng	250 g
<b>7</b>	Kapur sirih	160 g

## **Peralatan yang digunakan**

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan keripik adalah: Kompor, baskom, timbangan, cobek dan muntu, wajan, soutil dan serok, tampah, gelas ukur, pisau kupas, slicer, sendok makan, sendok kayu, plastik.

### 1) Alat pengupas

Alat pengupas yang digunakan adalah pisau yang terbuat dari stainless stel berfungsi untuk mengupas umbi kimpul, bawang putih dan kunyit, tujuan digunakan pisau *stainless steel* adalah untuk menghindari terjadinya kontaminasi dengan bahan, pisau yang digunakan harus tajam, bersih dan tidak berkarat.

### 2) Baskom

Baskom yang digunakan terbuat dari bahan plastik guna menghindari terjadinya kontaminasi selama proses pengolahan berlangsung dan harus dalam kondisi bersih. Fungsi baskom tersebut sebagai tempat untuk mencuci irisan kimpul dan melakukan perendaman irisan kimpul

#### 4) Blender

Blender yang digunakan terbuat dari bahan yang tidak mudah pecah atau semi plastik. Fungsi penggunaan alat ini adalah untuk menghaluskan bumbu.

#### 5) Wajan

Wajan yang digunakan adalah yang terbuat dari aluminium atau *stainless steel* karena *stainless steel* lebih kuat dan mampu menghasilkan panas yang merata. Fungsi wajan disini adalah untuk menggoreng irisan kimpul setelah perendaman agar menjadi kering, renyah dan matang.

#### 6) Sotil dan serok

Sotil dan serok yang digunakan adalah yang terbuat dari stainless steel. Fungsi sotil untuk membolak-balik keripik kimpul saat digoreng agar warnanya merata, sedangkan serok digunakan untuk mengangkat dan meniriskan keripik kimpul bila sudah matang

#### 7) Tampah

Penggunaan tampah ini terbuat dari anyaman bambu dengan dialasi kertas, tujuannya untuk menyerap minyak goreng yang melekat pada keripik kimpul. Fungsi tampah ini adalah untuk meniriskan dan mendinginkan keripik kimpul yang sudah matang.

#### 8) Sendok kayu

Sendok kayu yang digunakan adalah yang terbuat dari kayu, fungsi sendok kayu untuk mengaduk cairan gula agar cepat kembang.

#### 9) Sendok makan

Sendok yang digunakan terbuat dari stainless stel, fungsi sendok tersebut untuk mengambil kapur sirih, garam yang akan ditimbang

#### 11) Alat pengukur

Alat pengukur adalah alat yang digunakan untuk mengukur/menakar berat yang akan diperlukan, alat yang digunakan antara lain:

##### a) Timbangan

Timbangan yang digunakan harus dalam kondisi yang baik dan tepat. Fungsi alat ini adalah untuk mengukur berat tiap-tiap bahan dalam pembuatan keripik kimpul berbumbu.

b) Gelas ukur

Gelas ukur yang digunakan terbuat dari plastik dengan maksud untuk mendapatkan hasil yang tepat, fungsi gelas ukur ini adalah untuk mengukur bahan cair dalam proses pembuatan keripik kimpul berbumbu.

12) Alat pemotong

Alat pemotong adalah alat yang digunakan untuk memotong atau mengiris umbi kimpul agar memperoleh hasil yang pemotongan atau pengirisan yang seragam. Alat pemotong atau pengiris umbi kimpul yang digunakan berupa pisau yang menempel pada kayu yang menyerupai parut. Tujuan digunakan alat ini digunakan untuk mempercepat waktu pemotongan.

### 13) Alat pengemas

Alat pengemas yang digunakan adalah plastik bening tebal fungsi pengemas ini adalah untuk menghindarkan produk keripik kimpul dari kotoran dan udara yang menyebabkan kerenyahan keripik kimpul menjadi berkurang serta menjaga produk selalu dalam kondisi bersih.

### **Proses pembuatan keripik kimpul**

Proses pembuatan keripik kimpul melalui tahapan :

- 1) Bumbu : bawang putih, kemiri, dan garam dihaluskan lalu diberi sedikit air
- 2) Kimpul dicuci, dikupas, kemudian di cuci kembali sampai bersih dan kesat
- 3) Kimpul diiris tipis-tipis dengan ketebalan 1-2 mm sambil ditampung dalam ember yang berisi air dilakukan sampai habis lalu dicuci kembali sampai bersih kemudian

dimasukan ke dalam ember perendaman kapur sirih yang telah diberi air kunyit, didiamkan selama 30 menit.

- 4) Setelah waktu perendaman selesai, kemudian dicuci kembali sampai bersih dan tiriskan
- 5) Umbi kimpul yang telah ditiriskan kemudian dicelupkan dalam bumbu yang telah disaring
- 6) Umbi kimpul kemudian digoreng sampai berwarna kuning kecoklatan
- 7) Keripik kimpul kemudian dikemas dalam plastik yang tertutup rapat dan disimpan pada tempat yang kering, hasil jadi keripik kimpul 350 gram per resep.

Untuk dapat mengembangkan atau menganekaragamkan produk olahan keripik dari kimpul dapat dilakukan diversifikasi menjadi keripik kimpul bumbu balado. Penambahan bahan yang dapat membantu dalam proses pembuatan keripik bumbu balado yaitu cabe merah dan gula pasir. Contoh produk keripik dengan berbumbu dapat dilihat pada Gambar 12.

a) Cabe merah

Cabe merah yang digunakan memiliki karakteristik berwarna merah, bersih dari kotoran, tidak busuk, beraroma khas. cabe merah berfungsi sebagai bumbu utama dalam pembuatan keripik, memberikan aroma, memberi rasa pedas pada bahan tersebut. Komposisi cabe merah per 100 gram bahan dapat dilihat dalam Tabel 10.

Tabel 10. Komposisi Zat Gizi Cabe Merah dalam setiap 100 gram

No	Jenis Zat Gizi	Jumlah
1	Kalori	-
2	Protein	0,90 g
3	Lemak	0,30 g
4	Karbohidrat	4,40 g
5	Kalsium	7,00 mg
6	Fosfor	22,00 mg
7	Zat besi	0,40 mg
8	Vitamin A	22,00 IU
9	Vitamin B1	540,00 m
10	Vitamin B2	0,02 mg
11	Vitamin C	160,00 mg
12	Niasin	0,40
13	Air	-

Sumber : Table of representative value of food commonly used in tropical countries (1982) dalam Imam Harjono (1994)

b) Gula pasir

Gula pasir adalah butiran kecil seperti kristal yang terbuat dari proses penggilingan tebu. fungsi gula dalam pembuatan keripik adalah memberi rasa manis, memberi aroma, membantu pembentukan tekstur dan sebagai bahan pengawet alami. Syarat gula dalam pembuatan keripik adalah berwarna putih kecoklatan, kering dan tidak kotor. Kandungan gizi yang terdapat pada gula pasir per 100 gram bahan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Komposisi Zat Gizi Gula Pasir per 100 gram

<b>No.</b>	<b>Zat Gizi</b>	<b>Berat</b>
1	Energi	304 kal
2	Karbohidrat	94,0 g
3	Kalsium	5 mg
4	Fosfor	1 mg
5	Besi	0,1 mg
6	Air	5,4 g

Sumber: Hardiansyah dan Briawan (2000)

Kriteria keripik yang baik adalah:

- 1) Rasanya pada umumnya gurih
- 2) Aromanya harum
- 3) Teksturnya kering dan tidak tengik
- 4) Warnanya menarik

5) Bentuknya tipis, bulat dan utuh dalam arti tidak pecah

### **Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kualitas Keripik**

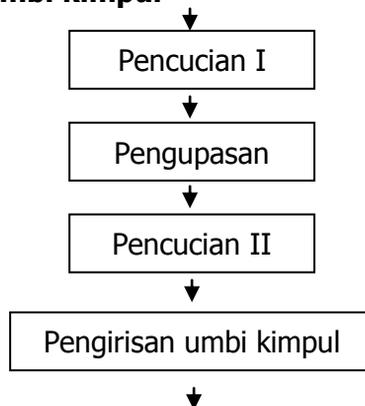
- 1) Bahan dasar yang digunakan kualitasnya harus betul-betul baik sehingga keripik yang dihasilkan akan baik pula, dipilih kimpul yang masih baru, tua, warnanya putih dan sudah dipasah tipis-tipis kira-kira 1-2 mm.
- 2) Bahan pembantu, berupa minyak goreng dalam pembuatan minyak goreng keripik harus baik, warnanya cerah dan tidak tengik. Fungsi dari tersebut sebagai media untuk mengoreng yang sangat berpengaruh pada keripik yang dihasilkan
- 3) Pengaruh suhu pengorengan, berpengaruh terhadap hasil keripik. Pengaruh suhu dilakukan dengan mengatur besar kecilnya api kompor, jika minyak terlalu panas keripik akan cepat gosong.

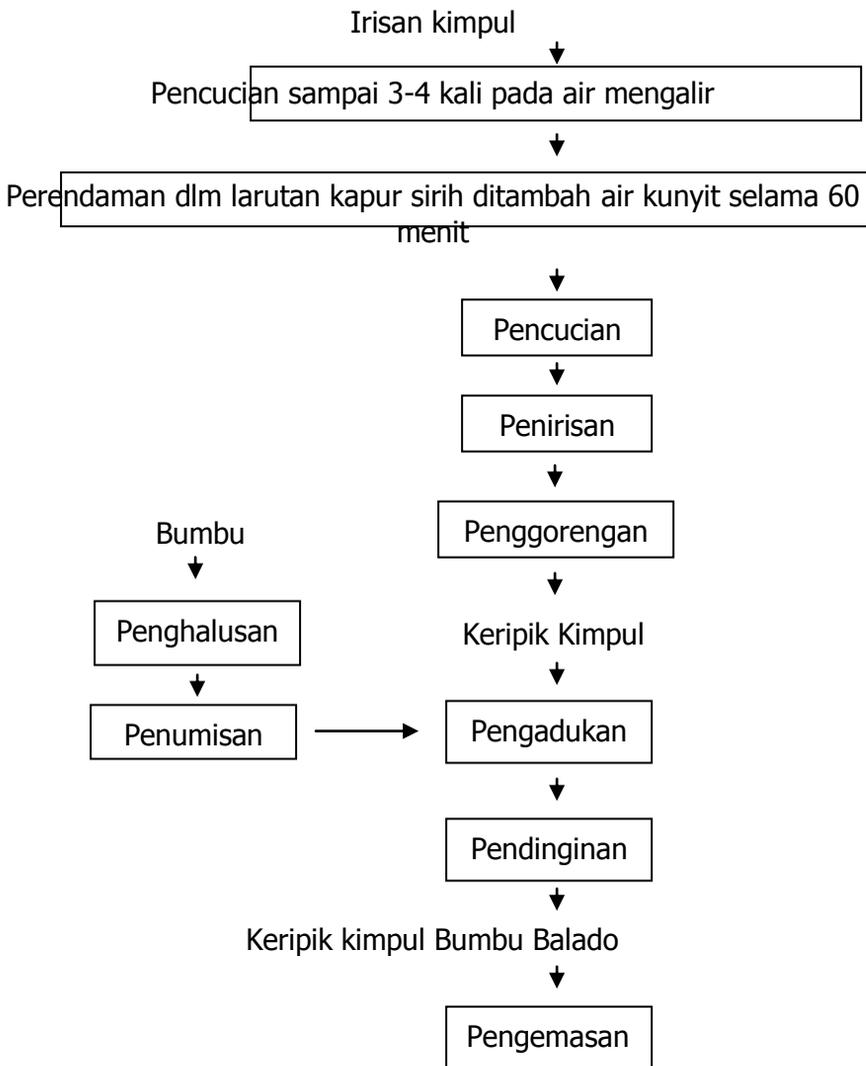
Tahap-tahap pembuatan keripik kimpul di atas dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 12. Contoh Produk Keripik Berbumbu

**Umbi kimpul**





Gambar 13. Diagram Alir Proses Pembuatan Keripik Kimpul Berbumbu

# **Bab 3.**

## **Penanganan Bahan Baku**

Sayuran, buah-buahan, hasil ternak dan ikan termasuk komoditi pertanian dalam arti luas yang sangat mudah rusak dan membusuk. Kerusakan diawali oleh adanya proses fisiologi lanjutan yang tak terkendalikan diikuti dengan kerusakan akibat mikroorganismenya. Penanganan yang terarah dan terpadu harus dilakukan sejak komoditi pertanian tersebut dipanen.

Perlakuan sayuran dan buah-buahan sebelum pengolahan perlu diperhatikan, antara lain :

1. Pemakaian mesin-mesin dan peralatan mekanis dengan cara yang tidak tepat akan menyebabkan kerusakan yang cukup serius.
2. Kesalahan pengaturan kelembaban udara serta suhu akan menyebabkan kehilangan susut berat yang

cukup berarti dan distribusi senyawa-senyawa kimia yang tidak merata.

3. Transportasi dan distribusi sayuran merupakan area yang sangat penting yang berperan dalam menentukan tingkat kerusakan.

Selain pentingnya memperhatikan bahan baku sebelum pengolahan, perlu dikenali beberapa penyebab kerusakan produk pangan, seperti :

- a. Biologis dan mikrobiologis → serangga, jamur, dan bakteri
- b. Kimiawi dan biokimiawi → reaksi-reaksi yang tidak diinginkan diantara senyawa-senyawa kimia seperti reaksi *Mailard*, oksidasi lemak, pemakaian bahan pengawet, dan fungisida berlebihan.

Berikut ini juga merupakan penyebab kerusakan yang menyebabkan terjadinya kerusakan-kerusakan tersebut di atas, yang meliputi :

- a. Tidak sempurnanya fasilitas pengeringan atau musim kering yang jelek.
- b. Kurang lengkapnya fasilitas ruang penyimpanan sehingga menyebabkan timbulnya kerusakan akibat serangga, jamur, dan bakteri.
- c. Transportasi yang tidak lancar.
- d. Pendinginan yang tidak sempurna.

Selain dari pengendalian kondisi untuk mempertahankan kualitas bahan baku, maka penting juga adanya peraturan atau standarisasi kualitas yang jelas. Peraturan atau standarisasi kualitas yang tidak jelas dan konsisten dapat berpengaruh terhadap keseragaman kriteria kualitas pada setiap komoditi, seperti pada :

- a. Pemanenan

Pemanenan selama hujan atau sesudah hujan perlu dicegah dan sebaiknya dilakukan pada pagi hari untuk mencegah pengkerutan dan pelayuan. Setelah panen, sayuran dan buah-buah tidak diletakkan langsung di atas

tanah atau terkena sinar matahari dan juga hujan karena akan menyebabkan peningkatan suhu di dalam sayuran.

b. *Curing*

*Curing* merupakan suatu proses yang bertujuan untuk mengurangi kerusakan ubi dan juga umbi dari sayuran. Proses *curing* dapat dilakukan dengan pengaturan suhu dan kelembaban relatif. Umumnya suhu dan kelembaban relatif yang diberikan agak tinggi untuk memberikan kesempatan lusim-lusim bekerja aktif mensintesis protein. Dengan demikian jaringan yang rusak dapat disembuhkan sehingga mencegah pembusukan dan kehilangan air.

c. Penyimpanan suhu rendah

Pendinginan dan pembekuan dapat memperpanjang masa simpan sayuran dan buah-buahan. Namun tidak semua sayuran dan buah-buahan dapat disimpan, dipertahankan kualitasnya dengan cara tersebut, terdapat beberapa batasan yang perlu diperhatikan, yaitu :

- Harga jual dan nilai ekonomis dari sayuran dan buah-buahan karena pemakaian suhu rendah sangat mahal harganya.
- Sayuran dan buah-buahan tropis dan sub-tropis tidak tahan pada penyimpanan suhu rendah.

d. Penyimpanan dengan udara terkendali

Penyimpanan dalam hampa udara parsial atau hipobarik adalah penyimpanan dengan penurunan tekanan pada bahan yang disimpan. Cara ini dapat menurunkan konsentrasi  $O_2$  dan mempercepat difusi  $C_2H_4$  keluar dari jaringan buah sehingga dapat memperpanjang umur simpan.

e. Irradiasi

Keberhasilan cara ini sangat dipengaruhi oleh varietas, tingkat kemasakan dan juga bahan pengepak dan suhu penyimpanan.

f. Pemakaian bahan kimia

Banyak sekali bahan-bahan kimia yang dipakai untuk sayuran dan buah-buahan misalnya : bipenil, sodium-orthophenyl phenate (SOPP), linasadil dan fungisida seperti guazatine dan triforin.

### **3.1 Pemanenan**

Panen merupakan pekerjaan akhir dari budidaya tanaman (bercocok tanam), tapi merupakan awal dari pekerjaan pasca panen, yaitu melakukan persiapan untuk penyimpanan dan pemasaran. Komoditas yang dipanen tersebut selanjutnya akan melalui jalur-jalur tataniaga, sampai berada di tangan konsumen. Panjang-pendeknya jalur tata niaga tersebut menentukan tindakan panen dan pasca panen yang bagaimana yang sebaiknya dilakukan.

Pada dasarnya yang dituju pada perlakuan panen adalah mengumpulkan komoditas dari lahan penanaman, pada taraf kematangan yang tepat, dengan kerusakan

yang minimal, dilakukan secepat mungkin dan dengan biaya yang "rendah".

Untuk mendapatkan hasil panen yang baik, 2 hal utama yang perlu diperhatikan pada pemanenan, yaitu :

1. Menentukan waktu panen yang tepat, yaitu menentukan "kematangan" yang tepat dan saat panen yang sesuai, dapat dilakukan berbagai cara, yaitu :
  - a. Cara visual / penampakan : misal dengan melihat warna kulit, bentuk buah, ukuran, perubahan bagian tanaman seperti daun mengering dan lain-lain.
  - b. Cara fisik : misal dengan perabaan, buah lunak, umbi keras, buah mudah dipetik dan lain-lain.
  - c. Cara komputasi, yaitu menghitung umur tanaman sejak tanam atau umur buah dari mulai bunga mekar.
  - d. Cara kimia, yaitu dengan melakukan pengukuran/analisis kandungan zat atau senyawa yang ada dalam komoditas, seperti: kadar gula, kadar tepung, kadar asam, aroma dan lain-lain.

2. Melakukan penanganan panen yang baik, yaitu menekan kerusakan yang dapat terjadi. Dalam suatu usaha pertanian (bisnis) cara-cara panen yang dipilih perlu diperhitungkan, disesuaikan dengan kecepatan atau waktu yang diperlukan (sesingkat mungkin) dan dengan biaya yang rendah.

Untuk menentukan waktu panen mana atau kombinasi cara mana yang sesuai untuk menentukan kematangan suatu komoditas, kita harus mengetahui proses pertumbuhan dan kematangan dari bagian tanaman yang akan dipanen.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan pada penanganan panen :

1. Lakukan persiapan panen dengan baik . Siapkan alat-alat yang dibutuhkan, tempat penampungan hasil dan wadah-wadah panen, serta pemanen yang terampil dan tidak ceroboh.

2. Pada pemanenan, hindari kerusakan mekanis dengan melakukan panen secara hati-hati. Panen sebaiknya dilakukan dengan tangan atau menggunakan alat bantu yang sesuai. Misal tomat dan cabai dipetik dengan tangan, bawang merah dicabut dan pada kentang, tanah di sekitar tanaman dibongkar dengan menggunakan cangkul atau kored dan umbi dikeluarkan dari dalam tanah. Hindari kerusakan/luka pada umbi saat pembongkaran tanah.
3. Memperhatikan bagian tanaman yang dipanen.
4. Gunakan tempat / wadah panen yang sesuai dan bersih, tidak meletakkan hasil panen di atas tanah atau di lantai dan usahakan tidak menumpuk hasil panen terlalu tinggi.
5. Hindari tindakan kasar pada pewadahan dan usahakan tidak terlalu banyak melakukan pemindahan wadah.

6. Sedapat mungkin pada waktu panen pisahkan buah atau umbi yang baik dari buah atau umbi yang luka, memar atau yang kena penyakit atau hama, agar kerusakan tersebut tidak menulari buah atau umbi yang sehat.

### **3.2 Penanganan Pasca Panen**

Penanganan pasca panen pada komoditas tanaman pangan yang berupa biji-bijian (*cereal/grains*), ubi-ubian dan kacang yang umumnya dapat tahan agak lama disimpan, bertujuan mempertahankan komoditas yang telah dipanen dalam kondisi baik serta layak dan tetap enak dikonsumsi. Penanganannya dapat berupa pemipilan/perontokan, pengupasan, pembersihan, pengeringan (*curing/drying*), pengemasan, penyimpanan, pencegahan serangan hama dan penyakit, dll.

Penanganan pasca panen yang baik akan menekan kehilangan (*losses*), baik dalam kualitas maupun kuantitas, yaitu mulai dari penurunan kualitas sampai komoditas

tersebut tidak layak pasar (*not marketable*) atau tidak layak dikonsumsi.

Untuk menekan kehilangan tersebut perlu diketahui :

- a. Sifat biologi hasil tanaman yang ditangani : struktur dan komposisi hasil tanaman
- b. Dasar-dasar fisiologi pasca panen : respirasi, transpirasi, produksi etilen
- c. Teknologi penanganan pasca panen yang sesuai

Keuntungan melakukan penanganan pasca panen yang baik:

1. Dibanding dengan melakukan usaha peningkatan produksi, melakukan penanganan pasca panen yang baik mempunyai beberapa keuntungan antara lain:
  - a. Jumlah pangan yang dapat dikonsumsi lebih banyak
  - b. Lebih murah melakukan penanganan pasca panen (misal dengan penanganan yang hati-hati, pengemasan) dibanding peningkatan produksi yang membutuhkan input tambahan (misal pestisida, pupuk, dll).

- c. Risiko kegagalan lebih kecil. Input yang diberikan pada peningkatan produksi bila gagal bisa berarti gagal panen. Pada penanganan pasca panen, bila gagal umumnya tidak menambah "kehilangan".
- d. Menghemat energi. Energi yang digunakan untuk memproduksi hasil yang kemudian "hilang" dapat dihemat.
- e. Waktu yang diperlukan lebih singkat (pengaruh perlakuan untuk peningkatan produksi baru terlihat 1 – 3 bulan kemudian, yaitu saat panen; pengaruh penanganan pasca panen dapat terlihat 1 – 7 hari setelah perlakuan)

## 2. Meningkatkan nutrisi

Melakukan penanganan pasca panen yang baik dapat mencegah kehilangan nutrisi, berarti perbaikan nutrisi bagi masyarakat.

- 3. Mengurangi sampah, terutama di kota-kota dan ikut mengatasi masalah pencemaran lingkungan.

Perubahan-perubahan yang terjadi pada pasca panen hasil tanaman tidak dapat dihentikan, tetapi hanya dapat diperlambat. Keberhasilan penanganan pasca panen sangat ditentukan dari tindakan awalnya, yaitu panen dan penanganan pasca panen yang baik harus dimulai sedini mungkin, yaitu segera setelah panen.

Pada penanganan hasil tanaman, ada beberapa tindakan yang harus dilakukan segera setelah panen, tindakan tersebut bila tidak dilakukan segera, akan menurunkan kualitas dan mempercepat kerusakan sehingga komoditas tidak tahan lama disimpan.

Perlakuan tersebut antara lain:

- a. Pengeringan (*drying*) bertujuan mengurangi kadar air dari komoditas. Pada biji-bijian pengeringan dilakukan sampai kadar air tertentu agar dapat disimpan lama.
- b. Pendinginan pendahuluan (*precooling*) untuk buah-buahan dan sayuran buah. Buah setelah dipanen

segera disimpan di tempat yang dingin/sejuk, tidak terkena sinar matahari, agar panas yang terbawa dari kebun dapat segera didinginkan dan mengurangi penguapan, sehingga kesegaran buah dapat bertahan lebih lama. Bila fasilitas tersedia, *precooling* ini sebaiknya dilakukan pada temperatur rendah (sekitar 10°C) dalam waktu 1 – 2 jam.

- c. Pemulihan (*curing*) untuk ubi, umbi dan rhizom. Pemulihan dilakukan dengan cara dijemur selama 1 – 2 jam sampai tanah yang menempel pada umbi kering dan mudah dilepaskan/ umbi dibersihkan, setelah itu juga segera disimpan di tempat yang dingin / sejuk dan kering. Kemudian segera disimpan di tempat gelap (tidak ada penyinaran) Curing juga berperan menutup luka yang terjadi pada saat panen.
- d. Pengikatan (*bunching*) dilakukan pada sayuran daun, umbi akar (wortel) dan pada buah yang bertangkai seperti rambutan, lengkeng dll.

Pengikatan dilakukan untuk memudahkan penanganan dan mengurangi kerusakan.

- e. Pencucian (*washing*) dilakukan pada sayuran daun yang tumbuh dekat tanah untuk membersihkan kotoran yang menempel dan memberi kesegaran. Selain itu dengan pencucian juga dapat mengurangi residu pestisida dan hama penyakit yang terbawa. Pencucian disarankan menggunakan air yang bersih, penggunaan desinfektan pada air pencuci sangat dianjurkan. Kentang dan ubi jalar tidak disarankan untuk dicuci. Pada mentimun pencucian berakibat buah tidak tahan simpan, karena lapisan lilin pada permukaan buah ikut tercuci. Pada pisang pencucian dapat menunda kematangan.
- f. Pembersihan (*cleaning, trimming*) yaitu membersihkan dari kotoran atau benda asing lain, mengambil bagian-bagian yang tidak dikehendaki

seperti daun, tangkai atau akar yang tidak dikehendaki.

- g. Sortasi yaitu pemisahan komoditas yang layak pasar (*marketable*) dengan yang tidak layak pasar, terutama yang cacat dan terkena hama atau penyakit agar tidak menular pada yang sehat.

Secara umum penanganan pasca panen umumnya meliputi pekerjaan:

- a. Grading (pengkelasan) dan standarisasi

Grading adalah pemilahan berdasarkan kelas kualitas. Biasanya dibagi dalam kelas 1, kelas 2, kelas 3 dan seterusnya, atau kelas A, kelas B, kelas C dan seterusnya. Pada beberapa komoditas ada kelas super-nya.

Tujuan dari tindakan grading ini adalah untuk memberikan nilai lebih (harga yang lebih tinggi) untuk kualitas yang lebih baik. Standard yang digunakan untuk pemilahan (kriteria) dari masing-masing kualitas tergantung dari permintaan pasar.

Standarisasi merupakan ketentuan mengenai kualitas atau kondisi komoditas berikut kemasannya yang dibuat untuk kelancaran tata niaga/pemasaran. Standarisasi pada dasarnya dibuat atas persetujuan antara konsumen dan produsen, dapat mencakup kelompok tertentu atau wilayah / negara / daerah pemasaran tertentu.

b. Pengemasan dan pelabelan

Keuntungan dari pengemasan yang baik:

- Melindungi komoditas dari kerusakan
- Melindungi dari kerusakan mekanis : gesekan, tekanan,

getaran

- Melindungi dari pengaruh lingkungan : temperatur, kelembaban, angin
- Melindungi dari kotoran / pencemaran : sanitasi
- Melindungi dari kehilangan (pencurian) : memudahkan

pengontrolan

- Memudahkan penanganan : Penggunaan berbagai fasilitas pengemasan memudahkan penanganan
- Memberikan kesinambungan dalam penanganan
- Mengacu pada standarisasi wadah / kontainer
- Meningkatkan pelayanan dalam pemasaran
- Praktis untuk konsumen (pengemasan dalam skala kecil)
- Lebih menarik
- Dapat untuk menyampaikan informasi produk yang dikemas
- Penggunaan label dapat menerangkan cara penggunaan dan cara melindungi produk yang dikemas
- Mengurangi / menekan biaya transportasi / biaya tataniaga

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam melakukan pengemasan:

- Pengemasan harus dilakukan dengan hati-hati terutama mencegah terluka, terjatuh atau kerusakan lain.

- Hanya komoditas yang baik yang dikemas (melalui sortasi)
- Tempat pengemasan harus bersih dan hindari kontaminasi
- Container atau wadah dan bahan pengemas lain, juga “pengisi” atau pelindung, harus bersih atau untuk yang tidak “didaur pakai” seperti kardus, plastik transparan dan lain-lain, harus yang baru.
- Pengemasan pada beberapa komoditas dilakukan setelah precooling.
- Pengemasan sebaiknya dilakukan pada tiap grad kualitas secara terpisah.
- Bahan pengemas harus kuat, sesuai dengan sifat dan kondisi produk yang dikemas dan lama penyimpanan/pengangkutan.
- Pada beberapa negara ada peraturan khusus mengenai bahan pengemas yang diperbolehkan, juga dalam

hubungannya dengan penggunaan bahan kimia setelah panen.

- Pada beberapa komoditas ada yang diberi perlakuan tambahan antara lain: pemberian bahan kimia, pelilinan, pemeraman.

c. Penyimpanan (*Storage operation*)

Tujuan / guna penyimpanan :

- Memperpanjang kegunaan (dalam beberapa kasus, meningkatkan kualitas)
- Menampung produk yang melimpah
- Menyediakan komoditas tertentu sepanjang tahun
- Membantu dalam pengaturan pemasaran
- Meningkatkan keuntungan finansial bagi produsen
- Mempertahankan kualitas dari komoditas yang disimpan

Prinsip dari perlakuan penyimpanan :

- Mengendalikan laju transpirasi
- Mengendalikan respirasi

- Mengendalikan / mencegah serangan penyakit
- Mencegah perubahan-perubahan yang tidak dikehendaki konsumen

Lama penyimpanan (ketahanan simpan) dapat diperpanjang dengan

- Mengontrol penyakit yang timbul setelah panen
- Mengatur kondisi atmosfer (*C.A. storage*)
- Perlakuan kimia (*chemical treatment*)
- Perlakuan penyinaran (*irradiation*)
- Penyimpanan dingin (*refrigeration*)

Penyimpanan dingin merupakan cara penyimpanan yang murah (terjangkau), efektif (bisa digunakan untuk semua komoditas) dan efisien (dapat dikombinasikan dengan cara-cara penyimpanan yang lain).

Khusus untuk penyimpanan dingin untuk kondisi daerah tropis yang mempunyai temperatur udara rata-rata cukup tinggi, penyimpanan hasil

pertanian dalam temperatur rendah perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- \* Sifat hasil tanaman. Tanaman yang berasal dari daerah tropis umumnya tidak tahan temperatur rendah, temperatur penyimpanan dingin umumnya tidak berada di bawah 12°C. Ketahanan terhadap temperatur rendah dari berbagai bagian tanaman juga berbeda.
- \* Hindari *chilling injury*. (Kerusakan hasil tanaman karena temperature rendah). Penyebab *chilling injury* bisa karena kepekaan komoditas terhadap temperatur rendah, kondisi tempat penyimpanan, cara penyimpanan dan lama penyimpanan.
- \* “*Don't break the cold-chains*” Penyimpanan dingin dari suatu hasil tanaman harus berkelanjutan (dalam tata niaga) sampai di tangan konsumen.

Faktor yang berpengaruh pada keberhasilan penyimpanan

- Perlakuan sebelum panen
- Panen dan penanganan panen
- *Precooling*
- Kebersihan
- Varietas /kultivar hasil tanaman dan tingkat kematangannya

d. Pengangkutan

Pengangkutan umumnya diartikan sebagai penyimpanan berjalan. Semua kondisi penyimpanan pada komoditas yang diangkut harus diterapkan.

Faktor pengangkutan yang perlu diperhatikan adalah:

- Fasilitas angkutannya
- Jarak yang ditempuh atau lama perjalanan
- Kondisi jalan dan kondisi lingkungan selama pengangkutan

- Perlakuan “bongkar-muat” yang diterapkan.

e. Pemberian bahan kimia

Berbagai tujuan pemberian bahan kimia, antara lain:

- Insektisida atau Fungisida untuk mencegah serangan hama dan penyakit setelah panen.
- Penyerap etilen (*ethylene absorber*) untuk mengikat gas etilen yang timbul selama penyimpanan buah agar pematangan buah dapat diperlambat.
- Pemberian etilen untuk mempercepat pematangan atau untuk pemeraman.
- Pemberian zat penghambat pertunasan untuk menekan tumbuhnya tunas
- Pelilinan untuk mengganti atau menambah lapisan lilin yang ada di permukaan buah.
- Pemberian kapur pada tangkai k ubis (bekas potongan) untuk mencegah pembusukan.
- Pemberian senyawa tertentu untuk warna yang

lebih baik

Prinsip dasar dari penanganan pasca panen yang baik:

1. Mengenal sifat biologis hasil tanaman yang akan ditangani

- Hasil pertanian yang telah dipanen masih hidup, masih melakukan respirasi, dan transpirasi, sehingga penanganan pasca panen yang dilakukan harus selalu memperhatikan hal ini.
- Sifat biologi setiap hasil pertanian berbeda, perlakuan pasca panen yang tepat untuk tiap komoditas akan berbeda.
- Bagian tanaman yang dimanfaatkan juga berbeda-beda sifatnya (daun, batang, bunga, buah, akar).
- Struktur dan komposisi hasil tanaman dari tiap bagian

tanaman berbeda.

Perubahan-perubahan yang terjadi dari bagian tanaman setelah panen.

a. Perubahan fisik / morfologis :

Daun - menguning

Bunga – layu

Batang – memanjang atau mengeras

Buah matang – ranum, - “bonyok”

Buah muda – jagung manis – biji keriput

mentimun – keriput atau menguning

polong – alot, menguning

Umbi dan ubi – bertunas / berakar

b. Perubahan komposisi :

kadar air - berkurang

karbohidrat - pati menjadi gula dan sebaliknya

protein - terurai

lemak - menjadi tengik

vitamin dan mineral – hilang / berkurang

timbul aroma / bau

2. Mengetahui jenis kerusakan yang dapat terjadi

a. Kerusakan Fisik – Fisiologis

Perubahan-perubahan terjadi karena proses fisiologi (hidup) yang terlihat sebagai perubahan

fisiknya seperti perubahan warna, bentuk, ukuran, lunak, keras, alot, keriput, dll. Juga bisa terjadi timbul aroma, perubahan rasa, peningkatan zat-zat tertentu dalam hasil tanaman tersebut.

#### b. Kerusakan Mekanis

Kerusakan disebabkan benturan, gesekan, tekanan, tusukan, baik antar hasil tanaman tersebut atau dengan benda lain. Kerusakan ini umumnya disebabkan tindakan manusia yang dengan sengaja atau tidak sengaja dilakukan. Atau karena kondisi hasil tanaman tersebut (permukaan tidak halus atau merata, berduri, bersisik, bentuk tidak beraturan, bobot tinggi, kulit tipis, dan lain-lain). Kerusakan mekanis (primer) sering diikuti dengan kerusakan biologis (sekunder).

#### c. Kerusakan Biologis

Penyebab kerusakan biologis dari dalam tanaman :  
pengaruh etilen

Penyebab kerusakan biologis dari luar : Hama dan  
penyakit

3. Melakukan penanganan yang baik
  - a. Menggunakan teknologi yang baik dan menyesuaikan dengan tujuan penanganan
  - b. Hindari kerusakan apapun penyebabnya dalam penanganan pasca panen.
  - c. Penanganan harus dilakukan dengan hati-hati dan mengikuti kaidah-kaidah yang ditentukan
  - d. Mempertimbangkan hubungan biaya dan pemanfaatan.

Faktor yang berpengaruh pada kerusakan hasil tanaman :

- Faktor biologis : respirasi, transpirasi, pertumbuhan lanjut, produksi etilen, hama penyakit
- Faktor lingkungan : Temperatur, kelembaban, komposisi udara, cahaya, angin, tanah/media

# **Bab 4.**

## **Manajemen Produksi Produk Olahan Kimpul**

### **4.1 Manajemen Produksi**

Manajemen produksi secara keseluruhan dimulai dari kegiatan perencanaan agroindustri, yang meliputi :

1. Pemilihan teknologi
2. Pemilihan lokasi
3. Fasilitas persediaan dan masukan
4. Perencanaan bahan pelengkap produksi pengolahan
5. Perencanaan produksi

#### **1. Pemilihan teknologi**

Dalam pemilihan teknologi terdapat beberapa hal yang perlu dinilai dan dievaluasi, seperti :

- a. Keseuaian teknologi yang digunakan untuk menghasilkan produk dengan kebutuhan pasar produk

- b. Proses pengadaan (ketersediaan barangnya, suku cadangnya, biaya pengadaan, dan lain-lain)
- c. Biaya sosial (lingkungan)
- d. Kapasitas penggunaan
- e. Kemampuan sumber daya manusia dalam pengelolaan dan pengoperasian
- f. Fleksibilitas dalam proses
- g. Ketersediaan energi, dan lain-lain

## **2. Pemilihan lokasi**

Ada beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi pabrik atau industri pengolahan, antara lain :

- a. Ketersediaan bahan baku
- b. Lokasi dan sumber bahan baku
- c. Lokasi pemasaran
- d. Sarana dan prasarana fisik (transportasi, distribusi, komunikasi, dan energi)

- e. Ketersediaan tenaga kerja
- f. Areal pengembangan, dan lain-lain

Hal-hal tersebut harus dipertimbangkan dalam pemilihan lokasi industri pengolahan sebab pemilihan lokasi yang tidak tepat akan menyebabkan pemborosan-pemborosan, seperti biaya transportasi (pengangkutan, komunikasi, investasi sarana dan prasarana umum, dan lain-lain)

Selain itu kesalahan dalam pemilihan lokasi juga akan menyebabkan biaya per unit produksi sangat besar sehingga daya saing produknya kurang.

### **3. Fasilitas Persediaan dan Masukan**

Perencanaan fasilitas persediaan dan masukan perlu mempertimbangkan fasilitas pergudangan, pengangkutan, dan aspek finansialnya, terlebih jika fasilitas yang digunakan seperti pergudangan bukan milik sendiri melainkan sewa. Oleh karena itu perlu

diperhatikan fasilitas persediaan bahan baku utama yang memerlukan tempat besar dengan perlakuan-perlakuan khusus terlebih untuk bahan baku hasil pertanian yang mudah rusak, sehingga dapat menjamin mutu bahan baku yang akan digunakan.

#### **4. Perencanaan Bahan Pelengkap Produksi Pengolahan**

Bahan pelengkap yang dimaksud dalam produksi pengolahan adalah bahan tambahan yang dibutuhkan dalam proses pengolahan.

Fasilitas persediaan untuk bahan pelengkap juga perlu direncanakan mengingat sifat-sifat bahan pelengkap produksi pengolahan memerlukan perlakuan-perlakuan khusus untuk mempertahankan kualitas.

Beragamnya bahan pelengkap yang dibutuhkan dalam proses pengolahan serta perlunya penanganan yang khusus menyebabkan pengadaan dan pengelolaannya

perlu direncanakan sehingga diperoleh suatu rencana pengadaan dan pengelolaan persediaan yang efektif dan efisien.

## **5. Perencanaan Produksi**

Perencanaan produksi sangat tergantung pada :

- a. Besar-kecilnya usaha (skala usaha)
- b. Jenis usaha
- c. Teknologi yang digunakan
- d. Intensitas penggunaan tenaga kerja atau modal

## **Pengorganisasian input-input dan Sarana Pengolahan**

Semua sumber daya produksi baik berupa input-input maupun berupa fasilitas produksi harus diorganisasikan dengan baik sesuai dengan fungsi masing-masing. Pengorganisasian dalam hal sumber daya manusia dapat berupa penempatan setiap personal pada posisi yang sesuai dan pembagian tugas yang jelas.

Sedangkan pengorganisasian fasilitas produksi meliputi

:

- a. Penyusunan tata letak mesin-mesin sesuai dengan tahapan produksi
- b. Penempatan fasilitas-fasilitas pada posisi yang efektif dan efisien
- c. Pengalokasian fasilitas-fasilitas produksi berdasarkan kebutuhan

Tujuan dari pengorganisasian input-input produksi mengarah kepada alokasinya yang optimal dalam suatu sistem produksi.

### **Kegiatan pengolahan**

Pelaksanaan proses produksi dalam agroindustri didasarkan pada rencana produksi yang telah dibuat. Pada tahap ini input-input yang telah direncanakan dan disediakan dimasukkan dalam proses produksi sesuai dengan jadwal,

jumlah, jenis, serta urutan yang telah direncanakan untuk menghasilkan output produk.

Pada kegiatan pengolahan juga harus dilakukan pengawasan dengan tujuan untuk mengawasi jalannya proses produksi agar tidak terjadi penyimpangan dari perencanaan produksi yang telah dibuat, serta menjamin proses produksi berjalan dengan baik dan lancar. Lebih jauh lagi pengawasan pada kegiatan pengolahan atau proses produksi dalam kerangka Total Quality Management harus dilakukan untuk menjamin kualitas mulai awal produksi sampai menjadi produk jadi.

Adanya kegiatan pengawasan dalam proses produksi akan menjadi bahan untuk melakukan evaluasi untuk melakukan penilaian terhadap pelaksanaan produksi dan hasil yang telah dicapai untuk mengkaji kekurangan yang ada guna mencapai output sesuai dengan yang telah direncanakan.

Adanya pengawasan juga merupakan fungsi pengendalian terhadap kegiatan proses produksi. Fungsi pengendalian lebih menekankan pada upaya memberi umpan balik terutama jika dalam pengawasan ditemukan penyimpangan guna mengembalikan pada jalur yang benar sesuai yang telah direncanakan.

## **4.2 Manajemen Proses**

Sebelum mengembangkan agroindustri pemilihan jenis agroindustri merupakan keputusan yang paling menentukan keberhasilan dan keberlanjutan agroindustri yang akan dikembangkan. Pilihan tersebut ditentukan oleh kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi pada tiga komponen dasar agroindustri, yaitu pengadaan bahan baku, pengolahan dan pemasaran. Pemasaran biasanya merupakan titik awal dalam analisis proyek agroindustri. Analisis pemasaran mengkaji lingkungan eksternal atau respon terhadap produk agroindustri yang akan ditetapkan dengan

melakukan karakteristik konsumen, pengaruh kebijaksanaan pemerintah dan pasar internasional.

Kelangsungan agroindustri ditentukan pula oleh kemampuan dalam pengadaan bahan baku. Tetapi pengadaan bahan baku jangan sampai merupakan isu yang dominan sementara pemasaran dipandang sebagai isu kedua, karena baik pemasaran maupun pengadaan bahan baku secara bersama menentukan keberhasilan agroindustri. Tetapi karena pengkajian agronomi memerlukan waktu dan sumberdaya yang cukup banyak maka identifikasi kebutuhan pasar sering dilakukan terlebih dahulu. Alasan lain adalah karena lahan dapat digunakan untuk berbagai tanaman atau ternak, sementara pengkajian pemasaran dapat memilih berbagai alternatif tanaman atau ternak.

Karakteristik agroindustri yang menonjol sebenarnya adalah adanya ketergantungan antar elemen-elemen agroindustri, yaitu pengadaan bahan baku, pengolahan, dan pemasaran produk. Agroindustri harus dipandang sebagai

suatu sistem yang terdiri dari empat keterkaitan sebagai berikut:

- (a) Keterkaitan mata rantai produksi, adalah keterkaitan antara tahapan-tahapan operasional mulai dari arus bahan baku pertanian sampai ke prosesing dan kemudian ke konsumen.
- (b) Keterkaitan kebijaksanaan makro-mikro, adalah keterkaitan berupa pengaruh kebijakan makro pemerintah terhadap kinerja agroindustri.
- (c) Keterkaitan kelembagaan, adalah hubungan antar berbagai jenis organisasi yang beroperasi dan berinteraksi dengan mata rantai produksi agroindustri.
- (d) Keterkaitan internasional, adalah kesaling ketergantungan antara pasar nasional dan pasar internasional dimana agroindustri berfungsi.

Pengelolaan agroindustri dapat dikatakan unik, karena bahan bakunya yang berasal dari pertanian (tanaman, hewan, ikan) mempunyai tiga karakteristik, yaitu musiman

(*seasonality*), mudah rusak (*perishability*), dan beragam (*variability*). Tiga karakteristik lainnya yang perlu mendapat perhatian adalah: *Pertama*, karena komponen biaya bahan baku umumnya merupakan komponen terbesar dalam agroindustri maka operasi mendatangkan bahan baku sangat menentukan operasi perusahaan agroindustri. Ketidakpastian produksi pertanian dapat menyebabkan ketidakstabilan harga bahan baku sehingga merumitkan pendanaan dan pengelolaan modal kerja. *Kedua*, karena banyak produk-produk agroindustri merupakan kebutuhan yang harus dipenuhi atau merupakan komoditas penting bagi perekonomian suatu negara maka perhatian dan keterlibatan pemerintah dalam kegiatan agroindustri sering terlalu tinggi. *Ketiga*, karena suatu produk agroindustri mungkin diproduksi oleh beberapa negara maka agroindustri lokal terkait ke pasar internasional sebagai pasar alternatif untuk bahan baku, impor bersaing, dan peluang ekspor. Fluktuasi harga

komoditas yang tinggi di pasar internasional memperbesar ketidakpastian finansial disisi input dan output.

Salah satu permasalahan yang timbul akibat sifat karakteristik bahan baku agroindustri dari pertanian adalah tidak kontinyunya pasokan bahan baku, sehingga seringkali terjadi kesenjangan antara ketersediaan bahan baku dengan produksi dalam kegiatan agroindustri (*idle investment*). Sebagai salah satu contoh pada tahun 1986 dari 6 jenis kegiatan agroindustri terjadi *idle investment* sekitar 20–60 persen dengan urutan agroindustri adalah margarine, minyak kelapa, makanan ternak, dan pengolahan ikan.

### **Teknik Pengolahan Agroindustri Hasil Pertanian**

Pemahaman tentang komponen-komponen pengolahan memerlukan pemahaman fungsi-fungsinya. Dari segi teknis, tiga tujuan pengolahan agroindustri adalah merubah bahan baku menjadi mudah diangkut, diterima konsumen, dan tahan lama.

Fungsi pengolahan harus pula dipahami sebagai kegiatan strategis yang menambah nilai dalam mata rantai produksi dan menciptakan keunggulan kompetitif. Sasaran-sasaran ini dicapai dengan merancang dan mengoperasikan kegiatan pengolahan yang hemat biaya atau dengan meragamkan produk. Fungsi teknis pengolahan seharusnya dipandang dari perspektif strategis tersebut. Dengan demikian manfaat agroindustri adalah merubah bentuk dari satu jenis produk menjadi bentuk yang lain sesuai dengan keinginan konsumen, terjadinya perubahan fungsi waktu, yang tadinya komoditas pertanian yang perishable menjadi tahan disimpan lebih lama, dan meningkatkan kualitas dari produk itu sendiri, sehingga meningkatkan harga dan nilai tambah.

Agroindustri dapat meningkatkan nilai tambah, meningkatkan kualitas hasil, meningkatkan penyerapan tenaga kerja, meningkatkan ketrampilan produsen, dan meningkatkan pendapatan. Yang perlu diperhatikan adalah

penyebaran margin dari meningkatnya nilai tambah tersebut antar mata rantai pemasaran. Untuk itu, diperlukan kebijaksanaan yang dapat mendistribusikan manfaat dari terjadinya peningkatan nilai tambah tersebut.

Agroindustri pengolahan hasil pertanian merupakan aktivitas yang merubah bentuk produk pertanian segar dan asli menjadi bentuk yang berbeda sama sekali. Beberapa contoh aktivitas pengolahan adalah penggilingan (*milling*), penepungan (*powdering*), ekstraksi dan penyulingan (*extraction*), penggorengan (*roasting*), pemintalan (*spinning*), pengalengan (*canning*) dan proses pabrikasi lainnya. Pada umumnya proses pengolahan ini menggunakan instalasi mesin atau pabrik yang terintegrasi mulai dari penanganan input atau produk pertanian mentah hingga bentuk siap konsumsi berupa barang yang telah dikemas. Klasifikasi tahapan perubahan bentuk pada proses pengolahan dan bentuk produk dalam agroindustri hasil pertanian dapat dilihat pada Tabel 12.

## Penerapan dan Pengembangan Agroindustri Hasil Pertanian

Alternatif teknologi yang tersedia untuk pengolahan hasil-hasil pertanian bervariasi mulai dari teknologi tradisional yang digunakan oleh industri kecil (*cottage industry*) sampai kepada teknologi canggih yang biasanya digunakan oleh industri besar. Dengan demikian alternatif teknologi tersebut bervariasi dari teknologi yang padat karya sampai ke teknologi yang padat modal.

Tabel 12. Aktivitas Pengolahan, Bentuk Produk, dan Tingkatan Proses Perubahan Bentuk dalam Kegiatan Agroindustri Hasil Pertanian

LEVEL DARI PROSES PERUBAHAN BENTUK			
I	II	III	
<b>Aktivitas pengolahan</b>			
Cleaning Grading	Ginning Milling Cutting Mixing	Cooking Pateurization Canning Dehydration Weaving Extraction Assembly	
<b>Aktivitas pengolahan</b>			
Frest fruits	Cereal grains	Dairy Products	

Frest vegetables Eggs	Meats Animal Feeds Jute Cotton Lumber Rubber	Fruits & Vegetable Meats Sauces Taxtiles and Garments Oils Furniture Sugar Beverages	
--------------------------	---	---	--

Sumber: Austin, 1981

Teknologi maju dan mesin-mesin berkapasitas besar dapat mengurangi biaya peubah (*variable cost*) seperti biaya tenaga kerja per unit output serta dapat memperkuat kedudukan perusahaan di pasar produk bersangkutan, karena kualitas outputnya yang tinggi, standar kualitasnya yang konsisten, dan volume produksinya yang besar sehingga dapat menarik pembeli dengan jumlah pembelian besar. Tetapi tingkat produksi dan teknologi yang tinggi menuntut pengembangan prasarana, pengelolaan, dan tenaga kerja terampil. Disamping itu, karena biaya tetap (*fixed cost*) yang tinggi maka perusahaan seperti itu harus memiliki kepastian penyediaan bahan baku serta kepastian pasar untuk produk yang dihasilkan dan beroperasi

mendekati kapasitas efektifnya agar perusahaan tersebut berjalan sehat (*viable*).

Perlu diingat bahwa pilihan teknologi pada kebanyakan operasi pengolahan dapat dikelompokkan ke dalam 2 kategori. *Pertama*, pilihan diantara berbagai jenis peralatan dan mesin-mesin untuk menyelesaikan proses yang sama. *Kedua*, pilihan diantara proses-proses yang menghasilkan produk akhir yang sama. Proses agroindustri tidak hanya terdiri dari operasi tunggal tetapi terdiri dari beberapa tahap dengan sistem-sistem penunjang. Masing-masing sistem mempunyai kendala dan alternatif teknis. Jenis teknologi yang digunakan untuk masing-masing sistem harus ditetapkan secara terpisah, tetapi kemudian dirangkaikan dalam konteks perusahaan secara keseluruhan. Sebagai contoh, pertanyaan tentang sumber tenaga yang menjalankan mesin penggilingan; sedangkan tingkat tekanan uap yang dirancang untuk mesin penggiling akan

menentukan apakah motor-motor pada bagian pencucian digerakan tenaga listrik atau tenaga uap.

Pada tahap-tahap produksi, setiap perusahaan agroindustri terdiri dari komponen-komponen fisik sebagai berikut: (a) penerimaan dan penyimpanan bahan mentah, (b) pengkondisian bahan mentah, (c) pengolahan utama (pemisahan, pemusatan, pencampuran, dan stabilitas), (d) pengemasan, (e) penyimpanan produk-produk yang dihasilkan, dan (f) pengiriman produk-produk yang dihasilkan.

Disamping komponen-komponen fisik tersebut diatas, perusahaan agroindustri memerlukan sistem-sistem penunjang seperti sumber energi, air, bahan-bahan, perlakuan dan dan pembuangan limbah, pemeliharaan dan perbaikan. Kebanyakan agroindustri juga mempunyai sistem penerimaan, penyimpanan, dan penyiapan bahan-bahan yang diperlukan dalam pengolahan secara terpisah, dan paling sedikit mempunyai sistem produk sampingan yang

dilengkapi dengan tahap-tahap pengolahan, pengemasan, penyimpanan, dan distribusi. Sistem administrasi dan pengolahan serta perumahan staf juga diperlukan untuk menjamin operasi pabrik secara efisien.

Untuk menemukan teknologi atau paket barang modal yang tepat untuk suatu perusahaan agroindustri, perusahaan tersebut harus memahami pasar yang dilayani dan memahami ketersediaan bahan baku. Setelah menetapkan produk yang diinginkan serta semua parameter dalam sistem penyediaan bahan baku, faktor-faktor yang berkaitan dengan teknologi pengolahan atau faktor-faktor yang berkaitan dengan persyaratan produk dan proses perlu diidentifikasi.

Dalam menyelidiki pilihan teknologi, beberapa pertanyaan berikut ini perlu mendapat jawaban: (a) sampai tingkat mana penggunaan kapasitas yang mungkin dan bagaimana pengaruhnya terhadap biaya produksi, (b) secara relatif, bagaimana pentingnya tenaga kerja, modal, dan

faktor-faktor produksi lainnya dalam biaya setiap alternatif teknologi di lokasi yang direncanakan, (c) bagaimana setiap alternatif teknologi mempengaruhi produksi dan fleksibilitas pemasaran, (d) infrastruktur apa dan pelayanan pendukung apa yang diperlukan oleh masing-masing alternatif teknologi, dan (e) apa implikasi pengelolaan dari masing-masing teknologi dan faktor-faktor sosial ekonomi apa yang mempengaruhi penyediaan bahan baku, pekerja dan pelanggan.

Pemilihan teknologi adalah satu keputusan yang sangat penting dalam pelaksanaan agroindustri. Kriteria utama yang harus diperhatikan dalam pemilihan teknologi diantaranya adalah:

- (a). Kebutuhan kualitas (*quality requirements*). Teknologi pengolahan yang dipilih harus sesuai dengan yang dibutuhkan oleh pasar terutama yang menyangkut kualitas. Karena preferensi konsumen sangat beragam,

maka teknologi yang dipilihpun harus mampu memenuhi kebutuhan tersebut.

- (b). Kebutuhan pengolahan (*process requirements*). Sudah barang tentu bahwa setiap jenis alat pengolahan memiliki kemampuan tertentu untuk mengolah suatu bahan baku menjadi berbagai bentuk produk. Semakin tinggi kemampuan suatu alat untuk menghasilkan berbagai jenis produk, maka akan semakin kompleks jenis teknologinya dan akan semakin mahal investasinya. Oleh karena itu, pemilihan teknologi harus memadukan pertimbangan antara kompleksitas teknologi dan biaya yang dibutuhkan.
- (c). Penggunaan kapasitas (*capacity utilization*). Pemilihan teknologi harus disesuaikan dengan kapasitas yang akan digunakan, sedangkan kapasitas yang akan digunakan sangat tergantung dari ketersediaan dan kontinuitas bahan baku (*raw material*).

(d). Kapasitas kemampuan manajemen (*management capability*). Biasanya suatu pengelolaan akan berjalan baik pada tahap awal karena besarnya kegiatan masih berada dalam cakupan pengelolaan yang optimal (*optimum management size*). Setelah besar, masalah biasanya mulai muncul dan hal itu menandakan bahwa skala usaha sudah melebihi kapasitas pengelolaan.

### **4.3 Pengendalian Kualitas**

Ketatnya persaingan dunia industri baik industri manufaktur maupun industri jasa menuntut industri menghasilkan produk berkualitas baik dengan harga bersaing yang selanjutnya menuntut adanya kegiatan industry yang efisien.

Guna menjaga konsistensi kualitas produk dan jasa yang dihasilkan dan sesuai dengan tuntutan kebutuhan pasar, perlu dilakukan pengendalian kualitas (*quality control*) atas aktivitas proses yang dijalani.

Pengendalian kualitas yang dilakukan pada inspeksi produk akhir mengakibatkan besarnya biaya yang dikeluarkan akibat adanya penolakan terhadap produk yang tidak sesuai sehingga banyak bahan, tenaga, dan waktu yang terbuang. Oleh karena itu diperlukan adanya pengendalian kualitas secara keseluruhan dan terpadu mulai dari proses awal sampai dengan produk jadi.

Pengertian dari kualitas ada beberapa namun sebenarnya memiliki arti yang hampir sama. Menurut beberapa ahli yang banyak dikenal, pengertian kualitas adalah :

Juran (1962) " Kualitas adalah kesesuaian dengan tujuan atau manfaatnya."

Crosby (1979) "Kualitas adalah kesesuaian dengan kebutuhan yang meliputi availability, delivery, reliability, maintainability, dan cost effectiveness."

Deming (1982) "Kualitas harus bertujuan memenuhi kebutuhan pelanggan sekarang dan di masa mendatang."

Perbendaharaan istilah ISO 8402 dan dari Standar Nasional Indonesia (SNI 19-8402-1991), kualitas adalah keseluruhan cirri dan karakteristik produk atau jasa yang kemampuannya dapat memuaskan kebutuhan, baik yang dinyatakan secara tegas maupun tersamar. Istilah kebutuhan diartikan sebagai spesifikasi yang tercantum dalam kontrak maupun criteria-kriteria yang harus didefinisikan terlebih dahulu.

Istilah kualitas sebenarnya tidak terlepas dari manajemen kualitas yang meliputi semua hal mulai dari manajemen operasi dari perencanaan lini produk dan fasilitas, sampai penjadwalan dan memonitor serta evaluasi hasil. Jadi kualitas harus merupakan bagian dari semua fungsi

dalam industry mulai dari perencanaan produksi, pelaksanaan produksi, penyimpanan, jalur pemasaran, maupun fungsi-fungsi pendukung seperti sumber daya manusia, keuangan, dan lain-lain.

Selain itu kualitas memerlukan suatu proses perbaikan yang terus menerus (*continuous improvement process*) yang dapat diukur baik secara individual, organisasi, korporasi, dan standar nasional. Oleh karena itu dukungan dari semua pihak mulai manajemen, karyawan, dan pemerintah adalah penting bagi kemampuan industri untuk berkompetisi di pasar global. Komitmen terhadap kualitas adalah suatu sikap yang diformulasikan dan ditunjukkan dalam setiap kegiatan dan kehidupan korporasi, serta memiliki hubungan yang paling dekat dengan anggota masyarakat sebagai konsumen.

Jadi konsep kualitas harus berifat menyeluruh baik produk maupun prosesnya. Kualitas produk meliputi bahan baku dan barang jadi, sedangkan kualitas proses meliputi

segala sesuatu yang berhubungan dengan proses produksi industri manufaktur maupun jasa. Kualitas harus dibangun sejak awal mulai dari penerimaan input sampai dengan menghasilkan output bagi pelanggannya. Setiap tahapan dalam proses produksi harus berorientasi pada kualitas untuk memberikan kepuasan pelanggan baik pada industri manufaktur maupun industri jasa.

Kualitas merupakan sifat kompleks suatu komoditi sebagai penilaian berdasarkan beerbagai sifat yang menentukan komoditi tersebut akseptabel, disenangi atau bernilai gizi sebagai makanan manusia. Untuk kuslitas makanan yang berasal dari bahan hasil pertanian, maka kondisi mulai saat bahan dipanen sangat menentukan kualitas produk. Kualitas bahan yang sudah rusak saat dipanen sudah tidak dapat diperbaiki lagi. Oleh karena itu perlu ditentukan waktu pemanenan yang tepat agar bahan baku yang digunakan memiliki tingkat kematangan yang sesuai.

Cara-cara yang digunakan untuk menentukan kematangan adalah :

1. Cara visual

Cara visual ini merupakan cara terpenting dan satu-satunya cara yang biasa dilakukan oleh produsen kecil. Dengan pemeriksaan visual menggunakan panca indera dinilai faktor-faktor kualitas seperti kerusakan-kerusakan, bentuk, warna, derajat kematangan, dan lain-lain. Kerusakan atau cacat yang terlihat akan menurunkan kualitas dan menjadikan komoditi tidak akseptabel. Besar dan bentuk komoditi juga menentukan kualitas.

2. Cara organoleptis lain

Tolok ukur lain adalah sifat-sifat yang bisa dirasakan oleh panca indera manusia selain mata, yaitu rasa, bau, citarasa, dan tekstur. Pada umbi-umbian cara pengukuran tingkat kematangan dengan cara ini agak sulit karena bau yang tidak terlalu mencolok.

### 3. Cara fisis

Cara memeriksa kematangan secara fisis yang obyektif adalah dengan memeriksa kepadatan (*firmness*). Resistensi terhadap tekanan dapat ditetapkan dengan menggunakan alat tester tekanan (*pressure tester*). Umbi yang telah matang akan meningkat kepadatannya sehingga tekanan semakin meningkat. Selain itu pada umbi-umbian jika menjadi matang maka bagian padatan terlarut (*soluble solids*) akan bertambah, sehingga berat jenisnya juga akan bertambah. Jadi berat jenis dapat juga digunakan sebagai cara untuk memeriksa kematangan.

### 4. Cara kimia

Penentuan tingkat kematangan dengan cara kimia dilakukan dengan melakukan analisis secara kimia terhadap padatan, kandungan karbohidrat dan pati pada umbi-umbian. Namun cara ini tidak selalu menjamin obyektivitas karena komposisi kimia umbi

bervariasi tergantung pada faktor lingkungan tempat tumbuh dan kultur. Faktor lingkungan dan faktor kultural juga merupakan faktor pra-panen yang mempengaruhi kualitas. Faktor lingkungan seperti banyaknya cahaya, tingginya suhu, tipe dan banyaknya pupuk akan menyebabkan variasi pada kadar gula, karbohidrat, dan pati. Faktor lingkungan yang lain yaitu tekstur tanah, angin, ketinggian, dan curah hujan. Sedangkan faktor kultur yaitu nutrisi mineral, pengaturan tanah, jarak tanam, irigasi, dan drainase.

#### 5. Cara fisiologis

Data respirasi yang tepat dapat menetapkan masa-masa pematangan. Jadi penetapan respirasi dapat digunakan secara baik untuk menetapkan kematangan, dan dengan demikian menetapkan waktu panen.

## **Pengendalian Kualitas Terpadu/Total Quality Management (TQM) Pendekatan Deming ( *W. Edwards Deming* )**

Kualitas merupakan perbaikan secara berkesinambungan pada sebuah system yang stabil.

Definisi ini menjelaskan 2 hal:

1. Semua system administrasi, perencanaan, produksi dan system penjualan harus stabil yang dibuktikan dengan data-data statistic. Kestabilan ini dapat dilihat dari angka variansi yang tetap dan terjadi pada angka rata-rata yang juga tetap.
2. Perbaikan secara berkesinambungan untuk mengurangi penyimpangan dan mendapatkan yang lebih baik untuk pemuasan pelanggan.

### **Biaya Kualitas**

Merupakan biaya yang timbul apabila produk tidak dapat memenuhi kepuasan pelanggan atau terjadi pada waktu proses produksi sedang berjalan.

Biaya total kualitas meliputi antara lain:

1. Biaya pengendalian kualitas yang terdiri dari biaya pencegahan dan biaya pemeriksaan dalam penentuan nilai kualitas.
2. Biaya perbaikan kerusakan:
  - a. Biaya internal (pada saat proses produksi sedang berjalan):
    - Biaya *scrap* atau biaya karena produk yang rusak ditolak dan dibuang.
    - Biaya *rework* atau biaya yang dibutuhkan untuk perbaikan produk yang rusak.
    - Biaya *down grade* atau biaya karena penurunan kualitas.
    - Biaya yang timbul karena keterlambatan kerja.

b. Biaya eksternal (produk telah selesai dan diserahkan ke pelanggan):

- Biaya *warranty* atau biaya jaminan
- Biaya yang timbul karena produk ditolak dan dikembalikan oleh pelanggan.
- Biaya pendukung dan pengurusan untuk pemenuhan janji kepada pelanggan.

Total biaya kualitas dapat dikurangi dengan mengawasi hubungan antara biaya kualitas dan tingkat penyesuaian pada keinginan pelanggan seperti dapat dilihat pada Gambar 14.

1. Jika tingkat penyesuaian tinggi yaitu terbukti dengan tingkat kerusakan yang rendah, maka biaya kerusakan menjadi rendah tetapi biaya pengendalian kualitas menjadi tinggi.
2. Jika tingkat penyesuaian rendah yaitu terbukti dengan tingkat kerusakan yang tinggi, maka biaya kerusakan

menjadi tinggi dan biaya pengendalian kualitas menjadi rendah.

Gambar 14. Grafik Hubungan Biaya Kualitas dengan Jumlah Kerusakan

### **Rancangan Sistem Pengendalian Kualitas**

Langkah-langkah:

1. Titik-titik pada jalur system produksi dimana tempat pemeriksaan dilakukan dengan cara:
  - Pada tempat bahan mentah pertama kali datang.

- Pada waktu proses sedang berjalan. Kaitannya dengan biaya penambahan nilai jauh lebih besar daripada biaya pemeriksaan.
  - Pada produk yang sudah selesai menjadi barang jadi.
2. Memutuskan apa jenis pengukuran nilai yang digunakan berdasarkan:
    - Pengukuran variable atau skala pengukuran.
    - Pengukuran atribut yang menggunakan skala yang dihitung berdasarkan kondisi seperti baik atau buruk, panas atau dingin, dsb.
  3. Memutuskan berapa jumlah produk yang harus diperiksa.
  4. Menentukan siapa yang berwenang melakukan inspeksi.

### **Metoda Pengendalian Kualitas Statistik**

Pengendalian kualitas secara statistika dapat digunakan pada contoh penerimaan material atau pada pengendalian proses. Pemeriksaan dapat dilakukan dengan

cara pengukuran penampilan (*attribute*) atau dengan cara pengukuran dimensi (*variable*).

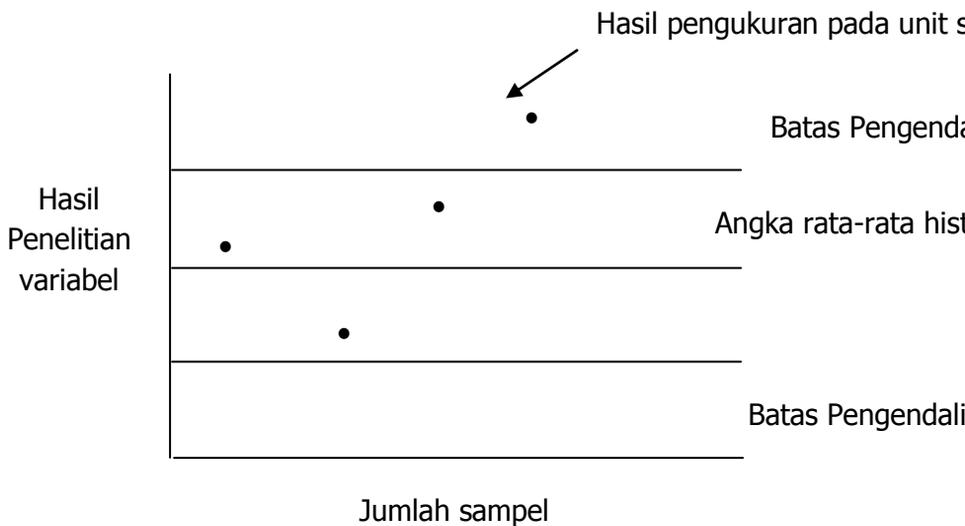
## **Control chart**

Control chart merupakan salah satu alat yang dapat digunakan dalam pengendalian kualitas statistik yang cukup sederhana. Control chart merupakan kumpulan data yang ditulis dalam bentuk grafik dan digunakan untuk membuat penilaian status pengendalian kualitas pada sebuah proses produksi.

X chart adalah jenis control chart yang menggunakan angka rata-rata dari contoh yang diambil dari suatu paket produk output yang akan diukur variable atau atribut dalam rangka untuk mengetahui status proses produksi atau tingkat pengendalian kualitas dan biasa dinamakan sample average. Contoh dari control chart dapat dilihat pada Gambar 15.

X chart mempunyai tiga parameter penting yang ditentukan dengan cara perhitungan dari data-data histories, yaitu:

1. Nilai rata-rata
2. Batas pengendalian atas atau upper control limit (UCL)
3. Batas pengendalian bawah atau lower control limit (LCL)



Gambar 15. Contoh Control Chart

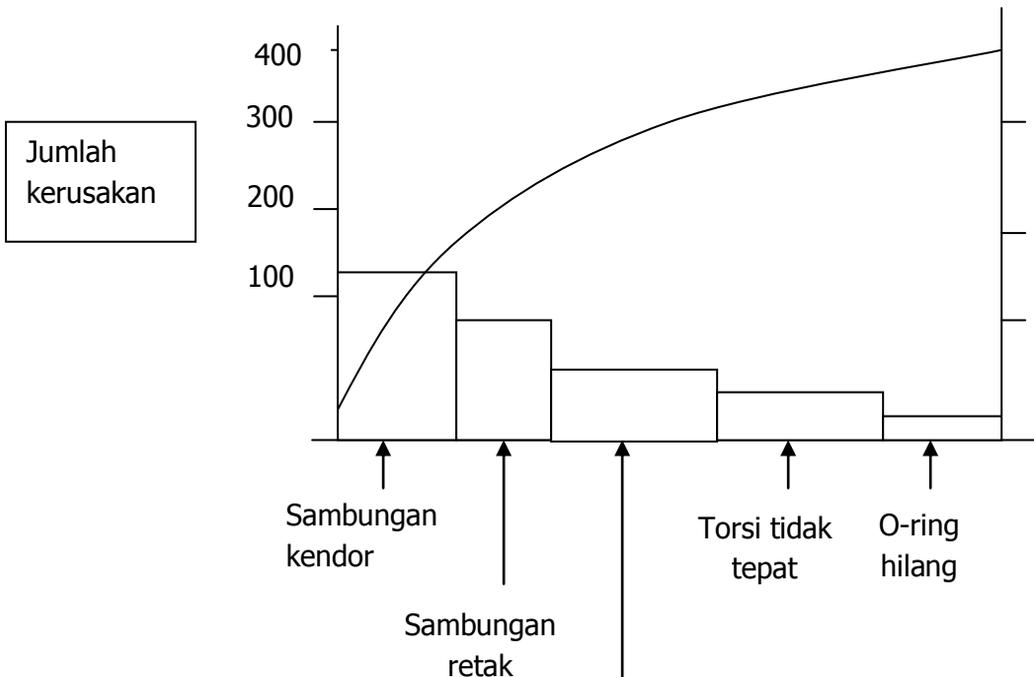
## **Pengendalian Mutu yang berkesinambungan**

### **1. Analisis Pareto**

Contoh: kerusakan pada system hydraulic dari Front-end Loader pada Gambar 16.

Jumlah pemeriksaan (N) = 2347		
Jenis kerusakan	Jumlah kerusakan	Persentase kerusakan
O-ring hilang	16	3,9%
Torsi tidak tepat	25	6,1%
Sambungan kendor	193	46,8%
Sambungan listrik terbakar	47	11,7%
Sambungan hidrolik retak	131	31,8%
Jumlah	412	100,0%

Data kerusakan analisis pareto

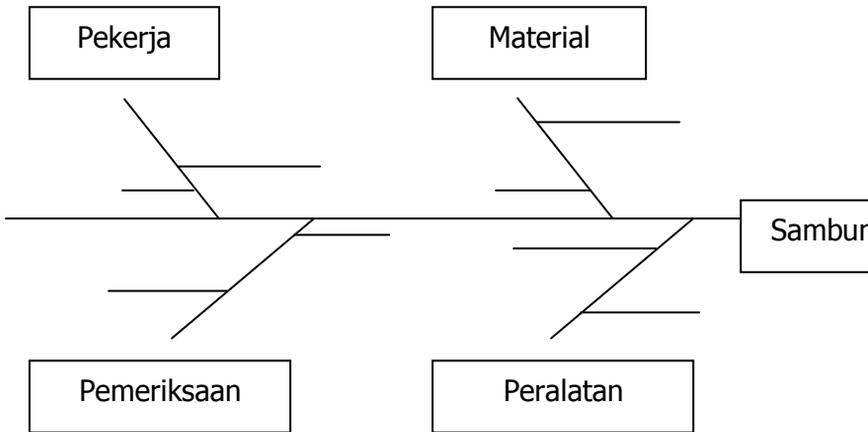


Sambungan listrik  
terbakar

Gambar 16. Contoh Diagram Pareto

## 2. Diagram Cause-and-effect atau CE diagram

Disebut juga sebagai diagram Ishikawa atau diagram tulang ikan seperti dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Contoh Cause-effect Diagram

## Penerapan HACCP Pada Produksi Makanan

Pengertian dari Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) adalah suatu sistem yang mengidentifikasi bahaya spesifik yang mungkin timbul dan cara pencegahannya untuk mengendalikan bahaya tersebut.

Tujuan HACCP adalah, secara umum meningkatkan kesehatan masyarakat dengan cara mencegah atau mengurangi kasus keracunan dan oenyakit melalui makanan (Food Born Disease), dan secara khusus :

- 1.Mengevaluasi cara produksi makanan → bahaya ?
- 2.Memperbaiki cara produksi makanan → critical process
- 3.Memanatau dan mengevakuasi penanganan, pengolahan, sanitasi
- 4.Meningkatkan inspeksi mandiri

Kegunaan HACCP, antara lain :

1. Mencegah penarikan makanan
2. Meningkatkan jaminan keamanan pangan (*food safety*)
3. Pembenahan unit pengolahan (produksi)
4. Mencegah kehilangan konsumen
5. Meningkatkan kepercayaan konsumen
6. Mencegah pemborosan biaya

Prinsip HACCP adalah sebagai berikut, dan bagan dari prinsip HACCP dapat dilihat pada Gambar 18 :

1. Identifikasi biaya
2. Penetapan CCP
3. Penetapan batas/limit kritis
4. Pemantauan CCP
5. Tindakan koreksi terhadap penyimpangan
6. Verifikasi
7. Dokumentasi



Gambar 18. Diagram Alir Prinsip HACCP

# **Bab 5.**

## **Aspek Teknis dan Teknologis (Sarana dan Prasarana Industri)**

### **5.1 Perancangan Unit Pengolahan**

Perancangan unit pengolahan merupakan suatu rangkaian dari aktivitas perancangan produk dimana akan ditetapkan cara atau prosedur untuk membuat produk atau komponen sesuai dengan gambar kerja yang ditetapkan. Perancangan unit proses merupakan suatu aktivitas yang memerlukan serangkaian langkah atau kegiatan yang berurutan dimulai dengan penetapan tahapan proses produksi sampai dengan evaluasi atau pemilihan alternatif proses produksi dari masing-masing tahapan sesuai dengan produk yang dibuat.

Pada kegiatan perancangan unit pengolahan ada beberapa faktor yang menjadi pertimbangan yaitu antara lain meliputi

perencanaan lokasi pabrik, perencanaan bahan baku dan produk, perencanaan proses dan aliran bahan, dan perencanaan tata letak dan fasilitas pabrik. Berikut ini akan dijelaskan dari masing-masing faktor perancangan unit pengolahan

### **5.1.1 Perencanaan Lokasi Pabrik**

Perencanaan lokasi pabrik banyak faktor yang harus dipertimbangkan dalam penentuan lokasi pabrik, tetapi persoalan penentuan lokasi pabrik merupakan masalah individual dari pabrik yang didirikan. Beberapa faktor yang perlu dipertimbangkan dalam penentuan lokasi pabrik antara lain yaitu lokasi pasar, sumber bahan baku, transportasi, sumber energi atau energi listrik, iklim, tingkat upah pekerja, undang-undang sistem perpajakan, sikap masyarakat, kondisi air dan limbah industri.

### **5.1.2 Perencanaan Bahan Baku dan Produk**

Untuk menentukan kapasitas produksi optimum, terdapat berbagai macam faktor yang harus diperhatikan. Faktor-faktor tersebut pada umumnya disebut juga sebagai faktor-faktor produksi seperti : (1) kapasitas bahan baku, yaitu jumlah bahan baku yang mampu disediakan dalam waktu tertentu. Jumlah ini dapat diukur dari kemampuan para supplier untuk memasok maupun kemampuan penyediaan dari sumber bahan baku, (2) kapasitas jam kerja kegiatan produksi, (3) kapasitas tenaga kerja, yaitu jumlah jam tenaga kerja normal yang mampu disediakan. Jumlah jam tenaga kerja dipengaruhi oleh jumlah tenaga kerja yang berlaku, (4 ) modal kerja, yaitu kemampuan penyediaan dana untuk melaksanakan proses produksi, misalnya untuk membeli bahan baku, membayar upah dan lain sebagainya, ( 5 ) jumlah atau kapasitas permintaan.

### **5.1.3 Perencanaan Proses dan Aliran Bahan**

Pemilihan teknologi proses produksi berarti memilih proses menghasilkan produk atau pelayanan, termasuk jenis teknologi dan segala sesuatu yang berkaitan dengannya. Setelah keputusan pemilihan dijatuhkan, tindakan selanjutnya adalah menentukan denah, jenis peralatan, fasilitas penunjang, dan desain teknis yang diperlukan. Pada dasarnya dikenal dua jenis teknologi proses produksi yaitu kontinyu dan batch.

#### 1. Proses Kontinyu

Proses ini dimaksudkan untuk menghasilkan volume output yang besar. Karena sifat operasinya yang berulang-ulang, maka dapat dicapai optimasi dan efisiensi yang tinggi dalam penggunaan sumber daya, baik peralatan maupun tenaga kerja.

#### 2. Proses Batch

Proses ini digunakan apabila pabrik menangani bermacam-macam proses yang berbeda. Volume

produksi umumnya di bawah proses kontinyu dengan harga satuan yang lebih tinggi.

Dalam perencanaan tahapan proses yang diperlukan untuk membuat suatu produk maka terlebih dahulu kita perlu mempelajari detail gambar cara kerjanya, untuk mengetahui detail proses kerjanya kita dapat membuat dalam bentuk seperti peta proses ( *process chart*), peta proses operasi ( *operation process chart*), peta aliran proses ( *flow process chart*), diagram aliran ( *flow diagram* ), rute produksi.

## **5.2 Perencanaan Tata Letak Pabrik dan Fasilitas**

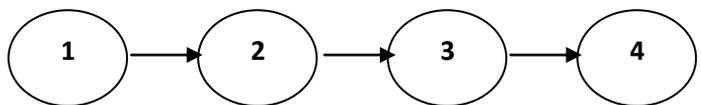
Perancangan fasilitas merupakan suatu kegiatan untuk menganalisis, membentuk konsep, merancang dan mewujudkan sistem bagi pembuatan barang atau jasa. Perancangan fasilitas ini umumnya digambarkan sebagai rencana rantai yang artinya yaitu menyusun satu susunan fasilitas fisik (perlengkapan, tanah, bangunan, dan sarana pabrik lainnya). Ruang lingkup perkerjaan rancang fasilitas

ini dimulai dengan suatu analisis tentang produk yang akan dibuat, perhitungan tentang aliran bahan atau kegiatan secara menyeluruh yang kemudian berlanjut dengan perencanaan terinci tentang susunan peralatan bagi setiap tempat, keterkaitan antar tempat kerja yang dirancang sampai menjadi satu tata letak.

Pada perencanaan tata letak fasilitas ada beberapa pola layout, yaitu :

a. Pola Aliran Garis Lurus

Pola garis lurus Dapat digunakan jika proses produksi pendek, relatif sederhana, dan hanya mengandung sedikit komponen atau beberapa peralatan produksi. Pola aliran lurus ini dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Pola Aliran Lurus

Keterangan gambar :

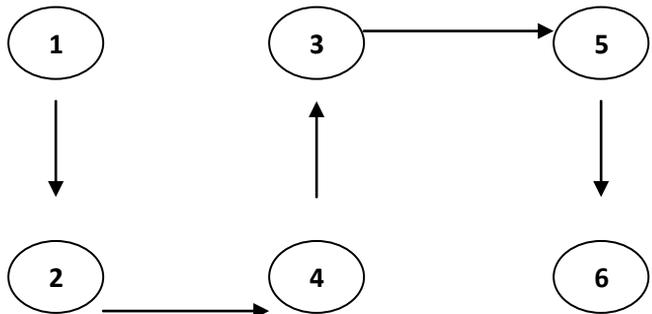
1 : Penerimaan bahan baku

2-3 : Proses produksi

4 : Pengiriman produk

b. Pola aliran *zig-zag*

Pola ini dapat diterapkan jika lintasan lebih panjang dari ruangan yang dapat digunakan untuk proses produksi, dan karenanya berbelok-belok dengan sendirinya untuk memberikan lintasan aliran yang lebih panjang dalam bangunan dengan luas, bentuk dan ukuran yang lebih ekonomis. Pola *zig-zag* dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Pola aliran *Zig-Zag*

Keterangan gambar :

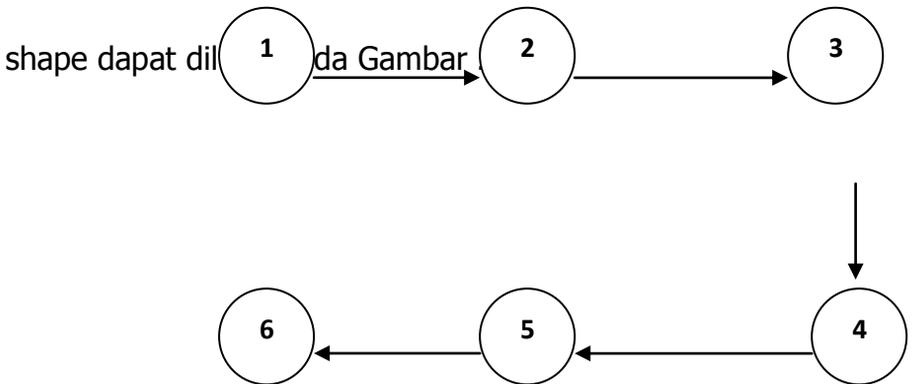
1 : Penerimaan bahan baku

2-5 : Proses produksi

6 : Pengiriman produk

c. Pola aliran U (*shape*)

Pola ini dapat diterapkan jika diharapkan produk jadinya mengakhiri proses pada tempat yang relatif sama dengan proses awal. Keuntungan pada pola ini fleksibilitasnya pada kegiatan proses produksi. Pola aliran shape dapat dil



Gambar 21. Pola Aliran *Shape*

Keterangan gambar :

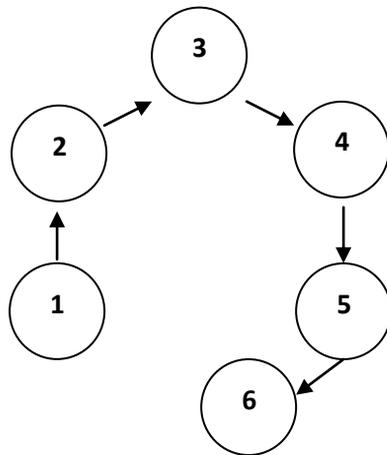
1 : Penerimaan bahan baku

2-5 : Proses produksi

6 : Pengiriman produk

d. Pola aliran *Circular*

Pola ini dapat diterapkan jika diharapkan barang atau produk kembali ke tempat yang semula waktu memulai, seperti pada : (a) bak-cetakan penuangan, (b) penerimaan dan pengiriman terletak pada satu tempat yang sama, (c) digunakan mesin dengan rangkaian yang sama untuk kedua kalinya. Pola aliran *circular* dapat dilihat pada Gambar 22.



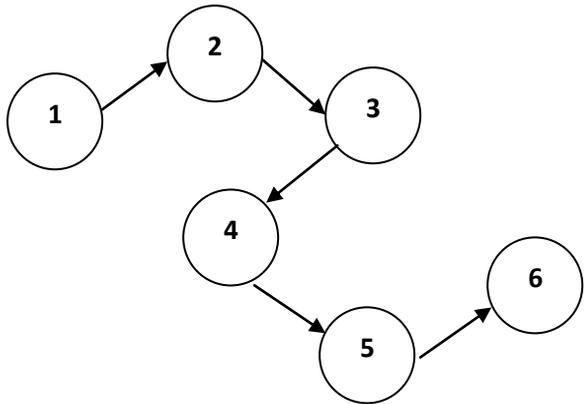
Gambar 22. Pola Aliran *Circular*

Keterangan gambar

- 1 : Penerimaan bahan baku
- 2-5 : Proses produksi
- 6 : Pengiriman produk

e. Pola aliran *Odd-Angle*

Pola aliran ini tak tentu, tetapi sangat sering ditemui (a) jika tujuan utamanya untuk memperpendek lintasan aliran antar kelompok dari wilayah yang berdekatan, (b) jika pemindahannya hanya mekanis, (c) jika keterbatasan ruangan tidak memberi kemungkinan pola lain, (d) jika lokasi permanen dan fasilitas yang ada menuntut pola seperti itu. Pola aliran odd-angle dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 23. Pola Aliran *Odd Angle*

Keterangan gambar

1 : Penerimaan bahan baku

2-5 : Proses produksi

6 : Pengiriman produk

### **5.3 Pembagian Skala Industri**

Menurut Badan Pusat Statistik industri pengolahan dikelompokkan ke dalam 4 golongan berdasarkan banyaknya pekerja, yaitu :

- a. Industri besar adalah perusahaan yang mempunyai pekerja 100 orang atau lebih, dengan nilai investasi Rp. 100.000.000.000,- ( seratus milyar rupiah)
- b. Industri sedang adalah perusahaan yang mempunyai pekerja 20-99 orang, dengan nilai investasi Rp. 1.000.000.000,- ( satu milyar rupiah)
- c. Industri kecil adalah perusahaan yang mempunyai 5-19 orang, dengan nilai investasi Rp.600.000.000,- ( enam ratus juta rupiah )
- d. Industri rumah tangga adalah usaha kerajinan rumah tangga yang mempunyai pekerja antara 1-4 orang,

dengan nilai investasi Rp.50.000.000,- ( lima puluh juta rupiah )

# **Bab 6.**

## **Aspek Ekonomi dan Keuangan (Perhitungan Modal Usaha Produk Olahan Kimpul)**

Kebutuhan total modal usaha adalah total kebutuhan modal investasi ditambahkan dengan total kebutuhan modal kerja.

$$\text{Kebutuhan modal} = \text{Total modal investasi} + \text{Total modal kerja}$$

Modal investasi adalah modal yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan awal usaha. Yang termasuk modal investasi antara lain lokasi usaha, peralatan yang dibutuhkan, perizinan, dan fasilitas penunjang lainnya. Modal investasi disesuaikan dengan kebutuhan setiap usaha menurut jenisnya. Sebagai contoh modal investasi untuk usaha produk olahan kimpul dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Modal Investasi

<b>Kebutuhan Modal</b>	<b>Nilai</b>
Lokasi usaha	.....
Peralatan	.....
Perizinan	.....
<b>Total modal investasi</b>	<b>.....</b>

Modal kerja dalam usaha adalah modal yang dibutuhkan untuk membiayai kegiatan operasional usaha. Yang termasuk modal kerja antara lain biaya bahan baku, upah tenaga kerja, tagihan listrik, biaya transportasi, dan sebagainya yang disesuaikan dengan jenis usahanya. Sebagai contoh modal kerja untuk usaha produk olahan kimpul dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Modal Kerja

<b>Kebutuhan Modal</b>	<b>Nilai</b>
Bahan baku produk	.....
Bahan bakar	.....
Upah tenaga kerja	.....
Listrik dan telepon	.....
Biaya transportasi	.....
<b>Total modal kerja</b>	<b>.....</b>

Pemilik usaha sebaiknya memiliki pengelolaan keuangan yang baik. Membuat pembukuan merupakan salah satu langkah awal dalam pengelolaan keuangan usaha. Tujuan membuat pembukuan usaha adalah agar pemilik usaha mengetahui keluar masuknya uang usaha, jumlah stok, alur uang keluar masuk, dan keuntungan usaha.

### **Harga Pokok Produksi dan Penjualan**

Di dalam akuntansi biaya yang konvensional komponen-komponen harga pokok produk terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung dan biaya overhead pabrik, baik yang bersifat tetap maupun variable. Konsep harga pokok tersebut tidak selalu relevan dengan kebutuhan manajemen. Oleh karena itu timbul konsep lain yang tidak diperhitungkan semua biaya produksi sebagai komponen harga pokok produk. Jadi di dalam akuntansi biaya, dimana perusahaan industri sebagai modal utamanya, terdapat dua metode perhitungan harga pokok yaitu

*Full/Absortion/Conventional Costing dan*

*Variable/Marginal/Direct Costing.* Perbedaan pokok diantara kedua metode tersebut adalah terletak pada perlakuan terhadap biaya produksi yang bersifat tetap. Adanya perbedaan perlakuan terhadap FOH Tetap ini akan mempunyai pengaruh terhadap perhitungan harga pokok produk dan penyajian laporan rugi-laba.

Saat dilakukan perhitungan, berapa harga produk yang akan dikenakan pada produk jadi yang akan dijual, maka akan banyak sekali komponen biaya biaya yang melekat pada produk tersebut. Sebagai gambaran kasar, komponen biaya yang berasal dari bahan langsung, buruh langsung akan mudah dihitung. Namun ada komponen biaya lain yang harus diperhitungkan, yaitu depresiasi mesin dan peralatan, biaya atas bunga dari modal yang digunakan, biaya-biaya yang termasuk dalam overhead cost, dan sebagainya.

Pengertian biaya produksi dalam arti luas biaya adalah pengorbanan sumber ekonomi yang diukur dalam satuan uang, yang telah terjadi atau yang kemungkinan akan terjadi untuk tujuan tertentu. Sedangkan dalam arti sempit, biaya dapat diartikan sebagai pengorbanan sumber ekonomi untuk memperoleh aktiva. Biaya produksi adalah biaya-biaya yang terjadi untuk mengolah bahan baku menjadi produk jadi yang siap untuk dijual. Menurut objek pengeluarannya, secara garis besar biaya produksi dibagi menjadi biaya bahan baku, biaya tenaga kerja langsung, dan biaya overhead pabrik (*factory overhead cost*).

Pengertian dari biaya adalah semua pengeluaran yang dapat diukur dengan uang yang terkait dengan produk. Berikut jenis-jenis biaya yang diperhitungkan dalam penentuan harga pokok produksi dan penjualan yang dibagi atas tiga bagian, yaitu biaya bahan baku (material), biaya tenaga kerja, dan biaya overhead.

## **1. Biaya Bahan Baku**

Bahan baku adalah bahan yang digunakan sebagai bahan dasar pembuatan produk. Untuk perhitungan keuangan bahan baku dapat dibedakan dalam dua kategori, yaitu :

- a. Bahan baku langsung, yaitu bahan yang menjadi bagian menyeluruh dari produk jadi, misalnya produk olahan kimpul maka salah satu bahan baku langsungnya adalah umbi kimpul.

Biaya bahan baku langsung adalah semua biaya bahan yang membentuk bagian integral dari barang jadi dan yang dapat dimasukkan langsung dalam kalkulasi biaya produk. Contoh bahan baku langsung adalah kayu untuk pembuatan meubel dan tanah liat untuk pembuatan genteng. Pertimbangan utama dalam mengelompokkan bahan ke dalam bahan baku langsung adalah kemudahan penelusuran proses pengubahan bahan tersebut sampai menjadi barang

jadi. Sebagai contoh, paku untuk membuat peralatan meubel merupakan bagian dari barang jadi, namun agar perhitungan biaya meubel tersebut bisa dilakukan secara cepat, bahan ini dapat diklasifikasikan sebagai bahan baku tidak langsung.

- b. Bahan baku tak langsung, merupakan bahan yang tidak menjadi bagian atau hanya bagian kecil dari suatu produk, misalnya untuk produk olahan kimpul bahan tambahan yang digunakan seperti pengental mie, dan sebagainya.

## **2. Biaya Tenaga Kerja**

Biaya tenaga kerja adalah biaya yang dikeluarkan untuk mengerjakan bahan baku hingga menjadi produk jadi. Biaya tenaga kerja dapat dikelompokkan ke dalam biaya tenaga kerja langsung, dan biaya tenaga kerja tak langsung. Biaya tenaga kerja langsung adalah karyawan atau karyawan yang dikerahkan untuk mengubah bahan langsung menjadi

barang jadi. Biaya untuk ini meliputi gaji para karyawan yang dapat dibebankan kepada produk tertentu. Biaya tenaga kerja langsung merupakan biaya yang dikeluarkan untuk tenaga kerja yang langsung menangani pembuatan dari bahan baku sampai menjadi produk jadi. Sedangkan biaya tenaga kerja tak langsung adalah biaya yang dikeluarkan untuk membayar tenaga kerja yang tidak langsung terlibat dalam proses pembuatan produk, misalnya upah bagian kebersihan.

### **3. Biaya Overhead**

Biaya overhead pabrik disebut juga biaya produk tidak langsung, yaitu kumpulan dari semua biaya untuk membuat suatu produk selain biaya bahan baku langsung dan tidak langsung. Overhead pabrik pada umumnya didefinisikan sebagai bahan tidak langsung, pekerja tidak langsung, dan bahan pabrik lainnya yang tidak secara mudah

diidentifikasi atau dibebankan langsung ke pekerjaan produk atau tujuan akhir biaya.

Biaya overhead pabrik (FOH) terdiri dari biaya FOH tetap dan biaya FOH variabel. Biaya tetap adalah biaya yang jumlah totalnya tetap untuk tingkat volume kegiatan tertentu, biaya variabel adalah biaya yang jumlah totalnya berubah sebanding dengan perubahan volume kegiatan. Ada juga yang dinamakan biaya semi variabel adalah biaya yang berubah tak sebanding dengan perubahan volume kegiatan.

Biaya overhead adalah seluruh biaya yang digunakan untuk membuat produk selain biaya material langsung dan biaya tenaga kerja langsung. Biaya overhead terdiri atas :

a. Biaya bahan pembantu

Bahan pembantu adalah bahan yang tidak menjadi bagian dari produk jadi, atau bahan yang persentasenya kecil dalam produk.

b. Biaya reparasi dan pemeliharaan

Biaya reparasi dan pemeliharaan berupa pengeluaran untuk perbaikan dan pemeliharaan mesin, peralatan, dan bangunan pabrik serta aktiva tetap lain yang digunakan untuk keperluan pabrik.

- c. Biaya tenaga kerja tak langsung
- d. Beban biaya yang timbul sebagai akibat penilaian terhadap aktiva tetap

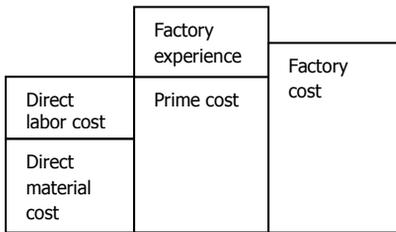
Biaya yang termasuk dalam kelompok ini adalah biaya penyusutan, seperti penyusutan bangunan, mesin, peralatan, kendaraan, dan sebagainya.

- e. Beban biaya yang timbul sebagai akibat berlalunya waktu, seperti biaya asuransi.

Struktur biaya yang digunakan untuk penentuan harga pokok produksi dapat

dilihat pada Gambar 24.

		Keuntungan dan pajak	Biaya penjualan total
	Biaya Pemasaran dan distribusi	Biaya produksi total	
General experience	Biaya produksi		



Gambar 24. Struktur Biaya

Struktur biaya tersebut di atas dapat dijelaskan bahwa biaya tenaga kerja langsung (*direct labor cost*) ditambah dengan biaya bahan langsung (*direct material cost*) merupakan biaya dasar (*prime cost*). Biaya dasar bila ditambah dengan pengeluaran fabrikasi (*factory expences*) menjadi biaya pabrikasi (*factory cost*). Biaya produksi (*manufacturing production cost*) diperoleh dari penambahan biaya pabrikasi dan biaya umum (*general expences*), dan jika ditambahkan dengan biaya distribusi dan penjualan (*sales and distribution cost*) menjadi biaya produksi total. Dan dengan menambahkan perkiraan pajak dan keuntungan (*profit and sales*) akan menjadi biaya penjualan total.

## **Analisis Usaha**

Analisis usaha sangat diperlukan dalam suatu kegiatan usaha pengolahan yang bersifat komersial. Analisis usaha dapat dijadikan acuan untuk mengetahui besarnya biaya produksi, pemasukan, dan keuntungan yang diperoleh dari suatu usaha pengolahan. Namun perlu diperhatikan bahwa biaya-biaya akan mengalami perubahan setiap waktu dan berbeda pada setiap daerah sesuai dengan kondisi daerah lokasi usaha.

Berikut disajikan contoh komponen biaya investasi, biaya operasional, dan perhitungan keuntungan pada Tabel 15 dan 16.

Tabel 15. Biaya Investasi

<b>No.</b>	<b>Jenis Fasilitas</b>	<b>Nilai (Rp.)</b>
1	Unit bangunan pabrikasi sederhana	
2	Unit penampungan hasil	
3	Peralatan : a. Baskom b. Kompor	

	c. Dan lain-lain	
4	Jumlah Investasi	
5	Biaya penyusutan alat/tahun Dengan asumsi usia ekonomis alat rata-rata 2 tahun	
6	Biaya penyusutan alat/bulan	
7	Biaya penyusutan alat/hari	

Tabel 16. Biaya Operasional

No.	Uraian	Nilai (Rp.)
1.	Biaya produksi : a. Umbi kimpul b. Minyak goreng (untuk keripik kimpul) c. Bahan-bahan lain sesuai kebutuhan produk	
2.	Biaya tenaga kerja	
3.	Biaya penyusutan alat/hari	
Jumlah biaya		
4.	Hasil penjualan	
5.	Keuntungan	

Komponen-komponen biaya peralatan dan biaya produksi pada table di atas tentunya harus disesuaikan dengan jenis produk serta skala usaha yang dilakukan.

### **Analisis kelayakan**

Analisis kelayakan yang digunakan adalah analisis finansial dengan tujuan untuk mengetahui kelayakan

pendirian suatu proyek. Kriteria seleksi yang umum digunakan adalah sebagai berikut:

**a. Analisis Titik Impas ( *Break Event Point* )**

Analisis ini dilakukan untuk memberikan petunjuk bahwa tingkat produksi telah menghasilkan pendapatan yang sama besarnya dengan biaya produksi yang dikeluarkan. Volume produksi pada titik impas dapat diketahui dengan persamaan berikut :

$$Q = \frac{FC}{P - VC}$$

Keterangan :

Q = Jumlah unit (volume ) yang dihasilkan dan terjual pada titik impas

FC = Biaya tetap

P = Harga jual per unit

VC = Biaya tidak tetap per unit

**b. Periode Pengembalian ( *Payback Periode* )**

Periode pengembalian ( *payback periode* ) adalah jangka waktu yang diperlukan untuk mengembalikan modal suatu investasi yang dihitung dari arus kas bersih. Suatu usaha dinilai layak dikembangkan apabila periode pengembalian modalnya kurang dari umur proyek yang diperkirakan. Periode pengembalian dihitung dari nilai arus kas bersih tiap tahunnya, yaitu melalui persamaan berikut :

Keterangan :

$$PP = ( n-1 ) + [ Cf - \sum_{1}^{n-1} An ] ( 1 / An )$$

PP = Periode pengembalian modal

Cf = Biaya pertama

An = Arus kas bersih pada tahun ke n

N = Tahun pengembalian modal

**c. Nilai Bersih Sekarang ( *Net Present Value* )**

Kriteria ini didasarkan atas pendiskontoan seluruh arus kas ke nilai sekarang. Suatu usaha dinilai layak dikembangkan apabila  $NPV > 0$

**d. Tingkat Pengembalian Internal ( *Internal Rate of Return* )**

Kriteria ini menjelaskan apakah rencana proyek cukup menarik jika dilihat dari segi tingkat pengembalian yang telah ditentukan. Jika tingkat pengembalian rencana usaha tersebut lebih besar dari tingkat pengembalian yang telah ditentukan, maka usaha tersebut layak untuk dikembangkan.

# **Bab 7.**

## **Perizinan Usaha**

### **Produk Olahan Kimpul**

Pengurusan izin biasanya membuat orang membayangkan prosedur yang rumit dan berbelit-belit, waktu yang lama, dan biaya yang mahal. Kurangnya informasi menjadi penyebab utama dalam keengganan pengusaha baru terutama industri rumah tangga (home industri) untuk mengurus perizinan. Pengurusan izin usaha bagi industri skala rumah tangga memang belum mutlak, namun bagi usaha yang menghasilkan produk pangan yang dikonsumsi masyarakat sangatlah penting adanya izin dari Dinas Kesehatan setempat. Izin dari Dinas Kesehatan akan memberikan keyakinan pada konsumen untuk mengkonsumsi produk pangan yang dihasilkan karena akan tertera izin Dep.Kes pada kemasan produk yang merupakan jaminan kesehatan dari produk pangan. Berikut ada beberapa jenis perizinan yang perlu dilengkapi pada produk pangan.

## **7.1 Izin Lingkungan**

Izin lingkungan ini mutlak bagi semua jenis usaha mulai dari skala rumah tangga sampai pada skala besar. Untuk industri skala rumah tangga yang biasanya berada pada lingkungan pemukiman sangat penting adanya izin dari RT/RW setempat serta tetangga sekitar. Izin yang diberikan dari lingkungan biasanya bukan merupakan izin tertulis, tetapi lebih terjamin jika adanya surat izin tertulis dari RT untuk kemudian dibawa ke kelurahan setempat untuk dijadikan Surat Keterangan Usaha (SKU). Setelah SKU disetujui oleh pejabat kelurahan berarti suatu usaha telah mengantongi izin usaha lingkungan setempat.

## **7.2 Izin Badan Usaha**

Jika usaha telah berjalan lancar dan ingin mengembangkan menjadi usaha yang lebih besar, maka sudah saatnya usaha tersebut memiliki badan usaha. Adanya badan usaha ini juga menjadi salah satu syarat dalam

peminjaman modal dari lembaga keuangan, penjalinan kemitraan.

Ada beberapa bentuk badan usaha yang ada, dan yang paling umum adalah bentuk CV atau PT (Perseroan Terbatas). Adapun persyaratan dalam pengurusan izin badan usaha adalah :

1. KTP (Kartu Tanda Penduduk)
2. KSK (Kartu Susunan Keluarga)
3. NPWP (Nomor Pokok Wajib Pajak)
4. SIUP (Surat Ijin Usaha Perdagangan)
5. Akta Notaris
6. Pengesahan Perijinan dari Pengadilan

Berikut beberapa langkah yang harus dilakukan dalam pengurusan badan usaha :

1. KTP (Kartu Tanda Penduduk) serta KSK (Kartu Susunan Keluarga) tentunya telah dimiliki oleh seluruh masyarakat.

2. NPWP (Nomor Pokok Wajib Pajak) untuk pemilik usaha dapat diperoleh dengan lebih dahulu memiliki SITU (Surat Ijin Tempat Usaha) yang dikeluarkan oleh kantor Kecamatan tempat usaha dilaksanakan, tentunya dengan mendapat surat persetujuan tetangga dalam bentuk surat pengantar RT/RW serta Kelurahan. Dengan keluarnya SITU maka pemilik usaha dapat langsung mengurus NPWP di wilayah tempat usaha. Kepemilikan NPWP ini digunakan untuk melengkapi persyaratan SIUP (Surat Ijin Usaha Perdagangan), TDP (Tanda Daftar Perusahaan) dari Departemen Kehakiman.
3. Setelah memiliki NPWP maka selanjutnya dapat dilakukan pendaftaran ke Departemen Kehakiman melalui kantor Pengadilan Negeri untuk mendapatkan SIUP dan TDP.
4. Akta pendirian perusahaan yang dikeluarkan oleh notaris apakah berupa CV atau PT. Bentuk badan

usaha berupa CV atau PT ditentukan dengan menyesuaikan kondisi usaha saat ini serta dengan mempertimbangkan rencana pengembangan pada masa yang akan datang. Pelajari juga syarat-syarat pendirian CV atau PT, serta kelebihan dan kekurangannya.

5. Sampai disini pengurusan ijin badan usaha telah selesai.

### **7.3 Izin Departemen Kesehatan**

Usaha yang menghasilkan produk makanan tentunya wajib memiliki izin yang kemudian dicantumkan pada kemasan produk, misalnya Dep. Kes RI No.

Pengurusan izin Departemen Kesehatan ini dilakukan melalui kantor Dinas Kesehatan yang ada di kota tempat usaha dilakukan. Bila pemilik usaha makanan telah mengajukan permohonan pembukaan usaha makanan, maka selanjutnya akan diberikan penyuluhan bagaimana membuat

makanan dengan prosedur yang sesuai dengan standar kesehatan. Makanan yang dijual juga akan diuji kesehatannya. Bila telah memenuhi syarat maka akan diperoleh izin dari Dinas Kesehatan dalam bentuk Izin Dep. Kes RI yang dapat dicantumkan pada kemasan. Adanya label Dep. Kes ini selain menjamin standar mutu produk, juga akan memberikan keyakinan pada konsumen untuk membeli produk makanan yang ditawarkan.

#### **7.4 Sertifikasi Badan POM**

Produk makanan yang telah memiliki label izin Dep. Kes RI sebenarnya telah cukup member keyakinan pada konsumen tentang standar mutu produk, tetapi untuk lebih memberikan jaminan keamanan maka perlu dimiliki sertifikasi dari Badan POM yang ada di setiap ibukota propinsi.

Pengurusan sertifikat POM dimulai dengan mengisi formulir A, B, dan C yang dapat diperoleh pada kantor Badan

POM propinsi setempat. Setelah formulir A, B, dan C diisi sesuai dengan data yang diminta, selanjutnya dikembalikan dengan melampirkan SIUP, serta beberapa lampiran lain yang diminta.

### DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. 1985. **Penelitian Kependidikan Prosedur Dan Strategi**. IKIP. Bandung.
- Anonim. 2006. **Taro**. <http://www.encyclopedia.Families.com/pacific-ocean-societies-25-28-efs,2>. Tanggal akses 4 Mei 2010
- Anonim. 2006a. **The Potato of The Humid Tropics**. <http://www.botgard.Ucla.edu/html/botanytextbooks/economicbotany/colocasia>. Tanggal akses 4 Mei 2010
- Anonim. 2006b. **Taro (*Colocasia esculenta*)**. Traditional Pacific Island Crops. <http://www.libweb.hawaii.edu/libdept/scitech/agric/taro.html>. Tanggal akses 4 Mei 2010
- Apandi. M. 1984. **Teknologi Buah dan Sayur**. Penerbit Alumni. Bandung

- Apple.J.M, 1990. **Tataletak Pabrik dan Pemindahan Bahan**. Penerbit ITB. Bandung
- Arikunto, S. 1998. **Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek**. Rineka Cipta. Yogyakarta
- AS. Murniyah, dan Sunarman. 2000. **Daftar Kandungan Bahan Makanan**. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- Astawan, M.; dan Mita Wahyuni Astawan. 1991. **Teknologi Pengolahan Pangan Nabati Tepat Guna**. Akademika Prassindo. Jakarta.
- Atjung. 1981. **Tanaman Yang Menghasilkan Minyak Tepung Dan Gula**. CV. Yasa Guna. Jakarta.
- Ayodya, W. 2010. **Cara Awal Buka Usaha Roti dan Kue**. PT. Elex Media Komputindo. Jakarta
- Austin, J.E. 1981. ***Agroindustrial Project Analysis***. EDI Series in Economic Development. Washington, D.C. USA.
- Briawan , D. 2004. **Pengembangan Diversifikasi Pangan Pokok dalam Rangka Mendukung Ketahanan Pangan Nasional** .[www.kadin-indonesia.or.id](http://www.kadin-indonesia.or.id)
- Cahyono, B. 2003. **Teknik Budidaya Dan Analisis Usaha Tani**. Kanisius.Yogyakarta
- Gasperz, V. 1990. **Analisis Kuantitatif Untuk Perencanaan**. Tarsito. Bandung
- Harijono; S. Wijana; M. H. Pulungan; dan S. S. Yuwono. 1994. **Pemanfaatan Umbi Kimpul (*Xanthosoma***

***sagitifolium* Schott)** untuk Pembuatan Chip dan Tepung. Jurnal Universitas Brawijaya 6 (2): 47-58.

Kartika, B. dkk. 1988. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan.** UGM. Yogyakarta.

Khoiriah, I.; Tamrin; Sandi Asmara. 2011. **Pengaruh Kadar Air Terhadap Kebutuhan Energi Penggilingan dan Tingkat Kehalusan Tepung Talas.** Skripsi.unila.ac.id

Koswara, S. 1995. **Teknologi Pengolahan Kedelai.** Pustaka Sinar Harapan. Jakarta

Koswara, S. 2005. **Teknologi Pengolahan Mie.** eBookPangan.com. Seri Teknologi Pangan Populer

Lingga, P. dkk. 1995. **Bertanam Ubi-ubian.** Penebar Swadaya. Jakarta.

Marinih. 2005. **Pembuatan Keripik Kimpul Bumbu Balado dengan Tingkat Pedas yang Berbeda.** Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang

Moehji, S. 1982. **Ilmu Gizi dan Diet.** Bharata Karya Aksara. Jakarta

Moehji, S. 2003. **Ilmu Gizi 2.** Papas Sinar Sinanti. Jakarta.

Munandar, A. I. 1995. **Teori Pastry.** Akademi Kesejahteraan Sosial Tarakanita Yogyakarta. Yogyakarta

Mutiawati, T. **Penanganan Pasca Panen Hasil Pertanian.** Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

- Nurmiyati; Sugiyarto; dan Sajidan. **Karakterisasi Kimpul (Xanthosoma spp) Berdasarkan Karakter Morfologi dan Analisis Isozim.** UNS Solo. <http://www.pasca.uns.ac.id>. Tanggal akses 11 Mei 2010
- Rukmana, R. 2001. **Aneka Keripik Umbi.** Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Soeharto, I. 2001. **Studi Kelayakan Proyek Industri.** Erlangga. Jakarta
- Soekartawi. 1991. **Agribisnis.** Teori dan Aplikasinya. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Soekresno. 2001. **Manajemen Food And Beverage Service Hotel.** PT. Gramedia Pustaka. Jakarta
- Sondakh, M.M. 1999. **Pengolahan Kue dan Roti.** Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta
- Soseno, S. 1966. **Kebun Sayur Pekarangan Anda.** Kinta. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 1992. **Syarat Mutu Biscuit.** Departemen Perindustrian RI
- Sudarsono. 1991. **Membuka Usaha Kecil.** Balai Aksara.Jakarta
- Sudjana. 1990. **Metode Statistika.** Tarsito. Bandung.
- Sulistiyowati, A. 1999. **Membuat Keripik Buah Dan Sayur.** Puspa Swara. Jakarta.

- Suprpto. **Karakteristik, Penerapan, dan Pengembangan Agroindustri Hasil Pertanian di Indonesia.**
- US. Wheat Associates. 1983. **Pedoman Pembuatan Roti Dan Kue.** Djambatan. Jakarta.
- Utomo, J.S., 2001. **Teknologi Pengolahan Ubikayu dan Ubijalar Mendukung Ketahanan Pangan di dalam** Lokakarya Nasional Pengembangan Pangan Lokal. Badan Ketahanan Pangan, Propinsi Jawa Timur. Surabaya.
- Wignjosoebroto,S. 1990. **Pengantar Teknik Industri.** Guna Widya. Jakarta
- Widowati, S. 2009. **Tepung Aneka Umbi: Sebuah Solusi Ketahanan Pangan.** Sinar Tani Edisi 6-12 Mei 2009, No. 3302 Tahun XXXIX.
- Winarno, FG. 1991. **Kimia Pangan Dan Gizi.** PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta