

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tepung Sukun

Sukun termasuk tanaman keluarga *Artocarpus Commonis*. Pohon sukun dapat berbuah sejak berumur 3 tahun. Sukun merupakan buah yang mudah diperoleh, mudah dibudidayakan dan cocok sebagai tanaman penghijauan yang juga dapat tumbuh di daerah tropis asal mendapat air yang cukup. Setiap kali pohon dipanen, sekurang-kurangnya dua kali dalam setahun. Buah sukun sebagai salah satu buah dengan kandungan karbohidrat tinggi, memiliki banyak kelebihan, diantaranya adalah kandungan fosfor yang tinggi dibandingkan dengan zat gizi lainnya. Kandungan fosfor yang tinggi dapat menjadi buah alternatif untuk meningkatkan gizi masyarakat karena fosfor memiliki peranan penting dalam pembentukan komponen sel yang esensial, berperan dalam pelepasan energi, karbohidrat dan lemak serta mempertahankan keseimbangan cairan tubuh. Sedangkan kekurangan dari buah sukun sendiri adalah buah sukun mudah busuk setelah dipetik jadi cara menanggulangnya adalah dibuat tepung sukun. Karena setelah dijadikan tepung masa simpannya akan semakin panjang dan tahan lama.

Tabel 1. Komposisi Kandungan Gizi buah, Sukun Muda, Sukun Tua, Dan Tepung Sukun

No.	Unsur Gizi	Buah sukun muda	Buah sukun tua	Tepung sukun
1.	Energi (kkal)	46	108	302,4
2.	Air (gram)	87,1	69,3	15
3.	Protein (gram)	2,0	1,3	3,6
4.	Lemak (gram)	0,7	0,3	0,8
5.	Karbohidrat (gram)	9,2	28,2	78,9
6.	Serat (gram)	2,2	-	-
7.	Abu (gram)	1,0	0,9	2

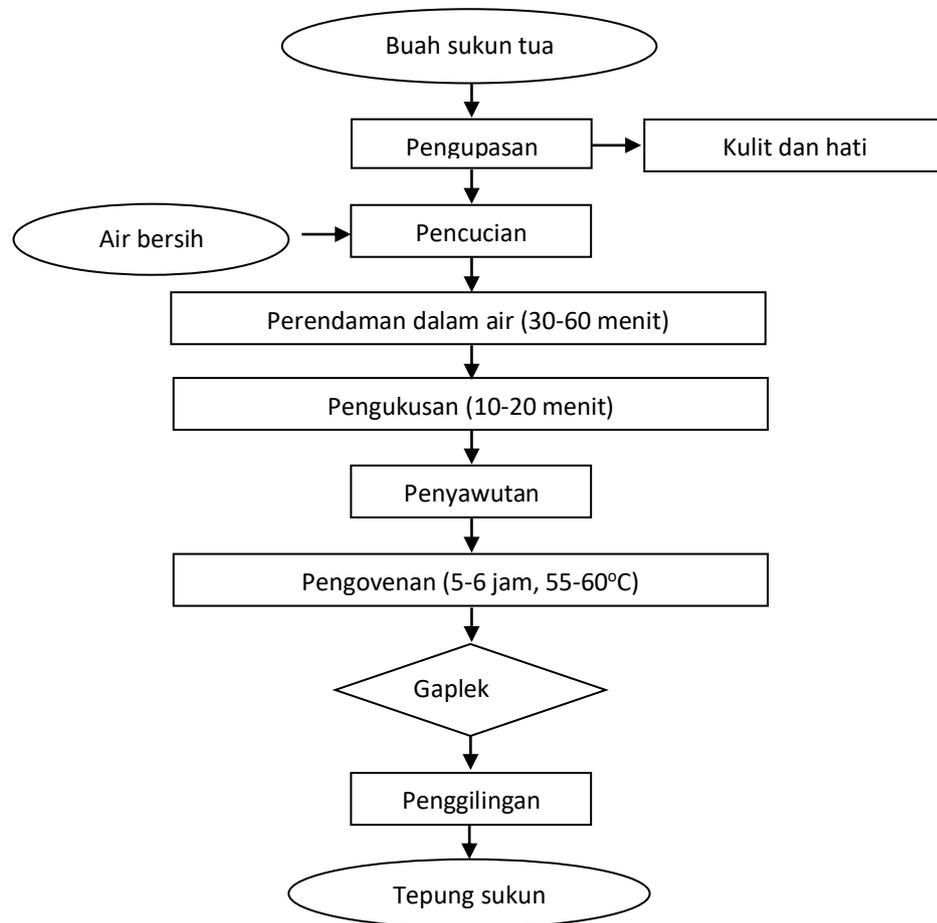
Sumber : (Setijo Pitojo, 1992:9).

Buah sukun memiliki banyak khasiat yang sangat baik untuk tubuh kita.

Adapun khasiatnya diantaranya yaitu:

1. Sukun dapat menurunkan gula darah, sukun memiliki kandungan serat yang tinggi dan serat inilah yang akan mengontrol kandungan gula darah dalam tubuh.
2. Sebagai sumber energi, sukun dapat menjadi alternatif makanan sumber energi tanpa menambah jumlah kalori.
3. Melancarkan pencernaan pada manusia, kandungan serat yang melimpah juga akan membantu melancarkan buang air besar dan buang air kecil.
4. Menjaga kesehatan kulit, selain kandungan omega-3 dan omega-6 sukun juga banyak mengandung vitamin C yang dapat membantu menjaga kesehatan kulit.
5. Sukun kaya antioksidan, kandungan antioksidan sangat baik menjaga elastisitas dan penuan dini.
6. Menambah ketebalan rambut, kandungan mineral dalam sukun akan merangsang pertumbuhan rambut dan membuat rambut lebih tebal.
7. Sebagai obat antikanker, kandungan vitamin C dalam buah sukun dapat membuat anda terhindar dari sel-sel kanker.
8. Meningkatkan pertumbuhan sel baru, kandungan antioksidan pada buah sukun sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan sel-sel baru.
9. Mencegah kerontokan dan kerusakan rambut, kandungan omega 3 dan omega 6 pada buah sukun dapat dijadikan sebagai sumber asam lemak yang dapat dimanfaatkan untuk mengurangi rambut patah dan menjaga kondisi rambut secara alami.
10. Mengobati asam urat, segenggam daun kering buah sukun dapat mencegah penyakit asam urat.

Dalam pembuatan tepung sukun ada tahapan-tahapan yang harus diperhatikan berikut Diagram alir pembuatan tepung Sukun:



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Sukun



Gambar 2. tepung Sukun

2.2 Mi Kering



Gambar 3. Mi Kering

Mi kering merupakan produk mi yang dikeringkan hingga mencapai kadar air sekitar 8-10% (Mulyadi *et al.*, 2014). Mi kering diolah dengan metode mengeringkan mi mentah secara dijemur atau dalam oven pada suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ dan mempunyai daya simpan yang lebih lama tergantung dari kadar airnya (Widyaningtyas dan Susanto, 2015). Ciri-ciri mi kering yang memiliki kualitas yang baik adalah penampakan cerah, permukaan lembut, tidak ditumbuhi mikroba dan tidak hancur dan pecah selama pemasakan (Oh *et al.*, 1983).

Secara umum, tahapan-tahapan dalam pembuatan mi kering antara lain pencampuran dan pengadukan, pembuatan lembaran, pemotongan, pengukusan, pengeringan dan pendinginan (Suyanti, 2008). Tahap pencampuran dan pengadukan memiliki tujuan agar bahan-bahan yang digunakan tercampur secara homogen dan kalis. Tahap pembuatan lembaran merupakan tahap pembentukan lembaran yang akan dipotong menjadi bentuk khas mi dan bertujuan untuk memudahkan proses gelatinisasi pati pada tahapan pengukusan. Tahap pemotongan bertujuan untuk membentuk mi dan mempermudah transfer panas sehingga dapat mempercepat gelatinisasi saat pengukusan. Tahap pengukusan dilakukan agar pati mengalami gelatinisasi dan koagulasi gluten. Tahap terakhir adalah tahap pengeringan yang dilakukan agar membentuk lapisan tipis protein yang dapat meningkatkan kestabilan permukaan mi selama

dilakukannya perebusan (Liandani dan Zubaidah, 2015). Adapun syarat mutu dari mi kering adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Syarat Mutu Mi Kering

No.	Uraian	Satuan	Persyaratan	
			Mutu I	Mutu II
1	Keadaan			
	1.1 Bau		Normal	Normal
	1.2 Rasa		Normal	Normal
	1.3 Aroma		Normal	Normal
2	Air	% b/b	8	10
3	Abu	% b/b	0,6	0,6
4	Protein	% b/b	11	8
5	Karbohidrat	% b/b	45	45
5	Bahan Tambahan Makanan			
	5.1 Boraks		Tidak boleh ada	
	5.2 Pewarna		Sesuai dengan peraturan	
6	Cemaran Logam			
	6.1 Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0	Maks. 1,0
	6.2 Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 10,0	Maks. 10,0
	6.3 Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 40,0	Maks. 40,0
	6.4. Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05	Maks. 0,05
7	Arsen (Ar)		Maks. 0,5	Maks. 0,5
8	Cemaran Mikroba			
	8.1 Angka Lempeng Total	Koloni/g	Maks. $1,0 \times 10^6$	Maks. $1,0 \times 10^6$
	E. coli	APM/g	Maks. 10	Maks. 10
	Kapang	Koloni/g	Maks. $1,0 \times 10^4$	Maks. $1,0 \times 10^4$

Sumber: *Standar Nasional Indonesia No. 01-2974-1996*

2.3 Tepung Terigu

Tepung terigu adalah salah satu bahan makanan yang dibuat dari biji gandum yang berbentuk serbuk atau butiran sangat halus berwarna putih. Tepung terigu umumnya digunakan sebagai bahan dasar pembuat kue, mi dan roti. Kadar protein tepung terigu berkisar antara 8 – 14%. Dalam pembuatan mi, kadar protein tepung terigu yang digunakan berkisar antara 11 – 14,5% atau tepung terigu berprotein tinggi (Gomez, 2007 dalam Lubis, 2013). Gandum yang telah diolah menjadi tepung terigu menurut (Rustandi, 2011) dapat digolongkan menjadi 3 tingkatan yang dibedakan berdasarkan kandungan protein yang dimiliki, yakni

1. Hard flour (kandungan protein 12% –14%)

Tepung ini mudah dicampur dan difermentasikan, memiliki daya serap air tinggi, elastis, serta mudah digiling. Jenis tepung ini cocok untuk membuat roti, mi, dan pasta.

2. Medium flour (kandungan protein 10,5%–11,5%)

Tepung ini cocok untuk membuat adonan dengan tingkat fermentasi sedang, seperti donat, bakso, cake, dan muffin.

3. Soft flour (kandungan protein 8%–9%)

Tepung ini memiliki daya serap rendah, sukar diuleni, dan daya pengembangan rendah. Tepung ini cocok untuk membuat kue kering, biskuit, pastel.



Gambar 4. Tepung terigu

Kandungan protein utama di dalam tepung terigu yang berperan dalam pembuatan mi adalah gluten. Banyak sedikitnya gluten yang didapat bergantung pada berapa banyak jumlah protein dalam tepung itu sendiri, makin tinggi proteinnya maka makin banyak jumlah gluten yang didapat, begitu juga sebaliknya. Banyaknya kandungan gluten akan berdampak pada keelastisan dan daya tahan terhadap penarikan dalam proses produksi mi.

Adapun standar mutu tepung terigu sebagai bahan pangan yang telah ditetapkan oleh pemerintah untuk mewujudkan peningkatan nilai gizi masyarakat adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Standar mutu Tepung Terigu

No.	Jenis uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan	-	-
	a. Bentuk	-	Serbuk
	b. Bau	-	Normal (bebas dari bau asing)
	c. Warna	-	Putih khas terigu
2	Benda asing	-	Tidak boleh ada
3	Serangga dan semua bentuk stadia dan potongan-potongan yang tampak	-	Tidak boleh ada
4	Kehalusan lolos ayakan 212 (mesh No.70) (b/b)	%	Min. 95
5	Kadar air	%	Maks. 14,5
6	Kadar abu	%	Maks. 0,70
7	Protein	%	Min. 7,0
8	Keasaman	Mg KOH/100g	Maks. 50
9	<i>Falling number</i> (atas dasar kadar air 14 %)	Detik	Min. 300
10	Besi (Fe)	mg/kg	Min. 50
11	Zeng (Zn)	mg/kg	Min. 30
12	Vitamin B1 (Thiamin)	mg/kg	Min. 2,5
13	Vitamin B2 (Riboflavin)	mg/kg	Min. 4
14	Asam folat	mg/kg	Min. 2
15	Cemaran logam	-	-
	a. Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0
	b. Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 0,05

Sumber : SNI 3751:2009

2.4 Tepung Tapioka



Gambar 5. Tepung Tapioka
Sumber: Tokopedia.com

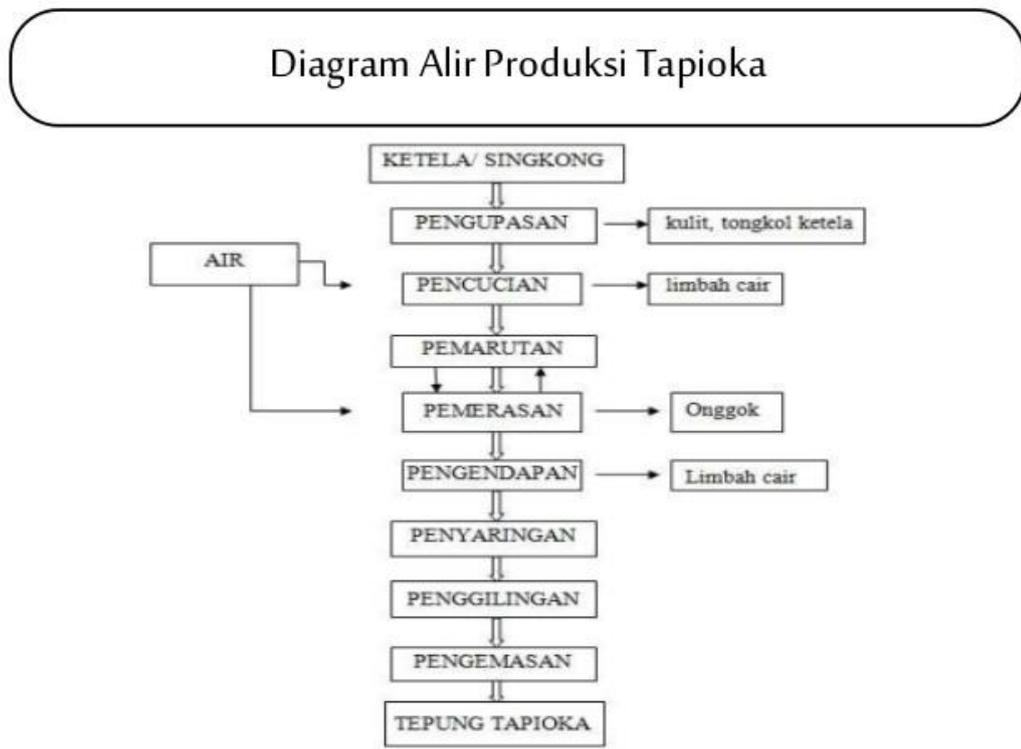
Tepung Tapioka merupakan jenis tepung yang terbuat dari ubi kayu yang kaya akan karbohidrat. Tepung Tapioka berwarna putih, dan biasanya banyak digunakan oleh masyarakat, umumnya dibuat makanan. Salah satu zat yang terdapat dalam tepung tapioka adalah linamarin yaitu zat yang dapat menangkalkan pertumbuhan sel kanker juga dapat memproduksi sel darah merah kandungan protein dan vitamin K pada Tepung Tapioka dapat membuat otot tulang semakin kuat. Tepung terigu tidak mengandung gluten sehingga aman dikonsumsi orang jika memiliki alergi. Dilihat dari nilai gizinya tepung tapioka memiliki sumber karbohidrat dan energi yang tinggi meskipun kandungan lemak dan protein pada tepung terigu sedikit (Cahyono.2004). berikut kandungan gizi dari 100 gram tepung tapioka :

Tabel 4. Kandungan Nutrisi Pada Tepung Tapioka 100 g Bahan Makanan

No.	Zat Gizi	Kadar
1	Energi	362 kkal
2	Protein	0,5 g
3	Lemak	0,3 g
4	Karbohidrat	86,9 g
5	Kalsium (Ca)	0 mg
6	Besi (Fe)	0 mg
7	Fosfor (P)	0 mg
8	Vitamin A	0 mg
9	Vitamin B1	0 mg
10	Vitamin C	0 mg
11	Air	12 g

Sumber : Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan Provinsi DIY, 2012

Berikut merupakan diagram proses pembuatan tepung tapioka :



Gambar 6. Diagram Proses Tepung Tapioka
Sumber: foodtechnology13.wordpress.com

2.5 Ubi Jalar Ungu

Ubi Jalar Ungu merupakan jenis Umbi-Umbian yang diduga pertama kali di temukan di Benua Amerika dan pada abad ke 16 barulah Ubi jalar ungu ini disebarakan ke negara beriklim topis seperti Asia. Sekarang Ubi jalar merupakan salah satu mkanan pokok dengan kandungan karbohidrat tinggi. Ubi jalar ungu mengandung pigmen antosianin yang lebih tinggi dibanding dengan jenis ubi jalar yang lain. Pigmennya lebih stabil dibandingkan antosianin jenis tumbuhan lain seperti kubis merah (kumalaningsih. 2007). sebelum ditambahkan kedalam adonan mi pada penelitian ini Ubi Jalar Ungu terlebih dahulu dikukus agar menjadi lembut lalu ditumbuk agar halus sehingga mudah untuk dicampurkan dengan adonanan mi.

Ubi jalar merupakan sumber karbohidrat dan kalori yang sangat tinggi. Ubi jalar ungu juga merupakan sumber vitamin dan mineral. Jenis mineral yang terkandung didalam ubi jalar diantaranya adalah zat besi (Fe), fosfor (P), dan kalsium (Ca). Berikut adalah Komposisi Gizi Ubi Jalar Ungu:

Tabel 5. Komposisi Gizi Ubi Jalar Ungu

Kandungan Gizi	Ubi Ungu
Kalori (kal)	123
Protein (g)	1,8
Lemak (g)	0,7
Karbohidrat (g)	27,9
Air (g)	62,5
Serat Kasar	1,2
Kadar Gula	0,4
Beta Krotan	174,2

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Republik Indonesia (1991).

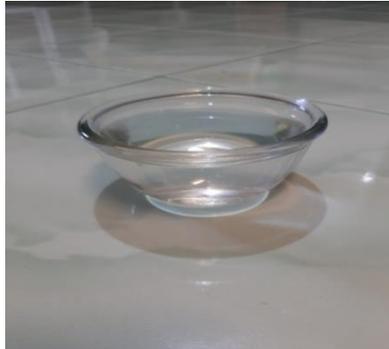
Adapun beberapa manfaat dari Ubi Jalar Ungu yaitu menghambat penggumpalan darah sehingga aliran darah menuju ke jantung dapat berjalan lancar. potasiumnya membantu meringankan radang perut, dan masalah sejenis karena manfaat antiperadangannya. Dalam pembuatan mi Ubi Jalar Ungu dapat dipakai sebagai pewarna juga sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan kandungan gizi dalam mi yang dibuat.



Gambar 7. Ubi Jalar Ungu

Sumber: Doktersehat.com

2.6 Air



Gambar 8. Air Mineral

Air merupakan cairan yang tidak berasa, berwarna bening, dan tidak berbau. Pada keadaan suhu kamar yang normal, air akan berbentuk cair. Air sangat menentukan konsistensi dan karakteristik rheologi dari adonan. Selain itu air juga berfungsi sebagai pelarut bahan-bahan tambahan dalam pembuatan mi, sehingga dapat terdispersi secara merata (Subarna,1992). Air digunakan sebagai media reaksi antara gluten dan karbohidrat. Air yang dipakai harus sesuai dengan syarat air bersih atau air minum pada umumnya. Menurut peraturan pemerintah No. 20 tahun 1990 mengelompokkan air menjadi 4 golongan yaitu:

1. Golongan A, yaitu air yang dapat digunakan sebagai air minum secara langsung, tanpa pengolahan terlebih dahulu. Contohnya : mata air pegunungan.
2. Golongan B, yaitu air yang dapat digunakan sebagai air baku air minum. Contohnya: air sungai.
3. Golongan C, yaitu air yang dapat digunakan untuk keperluan perikanan dan peternakan. Contohnya: air laut.
4. Golongan D, yaitu air yang dapat digunakan untuk keperluan pertanian, usaha di perkotaan, industri, dan pembangkit listrik tenaga air. Contohnya: air dangkal dan air tanah dalam.

Berikut manfaat air mineral bagi tubuh manusia:

1. Menjaga Kesehatan Tulang, Dalam pembentukan tulang, kandungan kalsium memiliki peran yang sangat penting. Memiliki kandungan kalsium, air mineral sangat baik jika kamu konsumsi setiap harinya.
2. Mengatur Lemak Tubuh, Air mineral adalah suplemen bebas lemak yang menawarkan untuk menjaga metabolisme lemak dalam tubuhmu tetap terjaga dengan baik.
3. Menjaga Tekanan Darah, Jika kamu memiliki masalah dengan tekanan darah yang tinggi, air mineral adalah hal tepat untuk kamu konsumsi secara rutin.
4. Menghindari Penyakit Jantung, Air mineral memiliki kekuatan metabolisme lemak dari tubuh manusia, ini memastikan bahwa produksi kolesterol jahat akan terhambat di dalam tubuhmu.
5. Meningkatkan Kesadaran Fisik, Air mineral juga memiliki campuran berbagai kandungan magnesium dan potasium.
6. Meningkatkan Daya Ingat Otak, Kandungan kalium yang terdapat dalam air mineral juga bermanfaat untuk pengisian memori atau mengaktifkan elektrolit yang ada di otak.
7. Baik untuk Perawatan Kulit, Kandungan silikon dioksida atau yang lebih dikenal dengan silika juga terdapat dalam air mineral. Silika sendiri adalah rahasia alami untuk kulit sehat dan indah. Kandungan tersebut dapat memicu produksi kolagen pada kulit manusia.
8. Meringankan Penyakit Arthritis, Arthritis adalah jenis penyakit yang menyebabkan radang pada sendi.
9. Membuat Rambut Lebih Kuat, Menjaga kesehatan rambut juga menjadi hal yang cukup sulit untuk para perempuan.
10. Menyehatkan Pencernaan dalam Tubuh, Dikenal juga dengan mengandung sulfat yang dapat menghasilkan enzim untuk pencernaan, air mineral berkhasiat untuk meringankan masalah seperti kembung dan sembelit.

Tabel 6. Satandar mutu Air Minum

No	Parameter	Satuan	Kadar Maksimum			
			Golongan A	Golongan B	Golongan C	Golongan D
1	Bau	-	-	-	-	-
2	Jumlah zat padat terlarut	Mg/L	1000	1000	1000	1000
3	Kekeruhan	Skala NTU	5			
4	Rasa	-				
5	Warna	Skala TCU	15			
6	Suhu	°C	Suhu udara			
7	Daya Hantar Listrik	Umhos/cm				2250
KIMIA						
1	Air raksa	Mg/lt	0.001	0.001	0.002	0.005
2	Aluminium	Mg/lt	0.2	-		
3	Arsen	Mg/lt	0.005	0.05	1	1
4	Barium	Mg/lt	1	1		
5	Besi	Mg/lt	0.3	5		
6	Florida	Mg/lt	0.5	1.5	1.5	

Sumber: *Peraturan Pemerintah No.20 Tahun 1990*)

2.7 Garam Dapur



Gambar 9. Garam Dapur

Garam dapur merupakan salah satu jenis mineral yang terbentuk dari reaksi asam basa dan memiliki rasa asin. Memiliki rumus kimia NaCl, yang berasal dari air laut yang dikristalkan. Pada pembuatan mi garam berfungsi sebagai penambah

rasa tetapi selain sebagai penambah rasa, Selain itu garam berfungsi untuk meningkatkan temperatur gelatinisasi pati.

Garam berpengaruh pada aktifitas air selama gelatinisasi yaitu menurunkan A_w (Aktivitas Air) untuk gelatinisasi (chinachoti, dkk., 1990). garam juga dapat digunakan untuk memperkuat tekstur, dan yang paling penting garam juga dapat mempercepat reaksi antara gluten dan karbohidrat dalam mengikat air. Selain itu garam dapat menghambat aktivitas enzim protease dan amilase sehingga pasta tidak bersifat lengket dan tidak mengembang secara berlebihan.(Winarno, 1997).

2.8 Telur



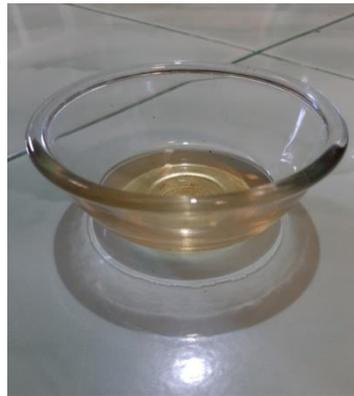
Gambar 10. Telur

Telur berasal dari jenis burung-burungan contohnya ayam dan burung. Dalam pembuatan mi, telur yang biasa dipakai adalah telur ayam. Dalam pembuatan mi kegunaan telur sebagai peningkat mutu protein dalam mi dan menciptakan adonan yang lebih liat sehingga tidak mudah putus-putus atau sebagai perekat adonan antara terigu garam dan lain-lain.

Dalam pembuatan mi ada aturan dalam menggunakan putih telur yaitu Penggunaan putih telur harus secukupnya saja karena pemakaian yang berlebihan akan menurunkan kemampuan mi menyerap air (daya dehidrasi) waktu direbus tetapi Putih telur akan menghasilkan suatu lapisan yang tipis dan kuat pada

permukaan mi. Lapisan tersebut cukup efektif untuk mencegah penyerapan minyak sewaktu digoreng dan kekeruhan saus mi. sewaktu pemasakan. (Astawan, 2006).

2.9 Minyak Goreng



Gambar 11. Minyak Goreng

Minyak gorengan adalah cairan yang digunakan digunakan untuk melakukan penggorengan atau bisa juga digunakan sebagai kebutuhan lainnya. Minyak goreng berasal dari kelapa sawit yang dipisahkan antara daging dan bagian bijihnya lalu yang mana selanjutnya bagian daging diolah menjadi minyak yang disebut dengan CPO (Crude Palm Oil) sedangkan bijihnya akan menjadi PKO (Palm kernel Oil).

Dalam pembuatan mi Minyak goreng merupakan salah satu bahan yang harus dipakai karena kegunaanya sangat diperlukan dalam mi yaitu sebagai media penghantar panas dan juga minyak goreng yang memiliki kandungan lemak juga berfungsi untuk menambah kolesterol serta memperbaiki takstur dan cita rasa dari bahan pangan.

2.10 Pengeringan pada mi

Metode pengawetan dengan cara pengeringan merupakan metode paling tua dari semua metode pengawetan yang ada. Contoh makanan yang mengalami proses pengeringan ditemukan di Jericho dan berumur sekitar 4000 tahun. Metode ini juga merupakan metode yang sederhana, aman, dan mudah. Dan dibandingkan dengan metode lain, metode ini memiliki daya tahan yang lama dan tidak memerlukan perlakuan khusus saat penyimpanan.

Pengeringan pada dasarnya bertujuan untuk mengeluarkan air dengan cara pemanasan sedemikian rupa, sampai mencapai kadar air tertentu. Dengan sangat terbatasnya kadar air, akan menyebabkan enzim-enzim tidak aktif dan atau mikroorganisme tidak dapat tumbuh. Ada 2 macam cara pengeringan, yaitu pengeringan secara alami dan pengeringan buatan. kadar air bahan makanan tidak naik menuju ke kadar air keseimbangan”, contoh, bahan yang disimpan di dalam desikator.

1. Pengeringan Alami

Pengeringan dengan sinar matahari merupakan cara pengeringan tradisional. Namun hasil yang diperoleh bermutu baik, cara yang umum dikerjakan yaitu biasanya bahan dikeringkan pada lantai yang terbuat dari semen atau bahan dihamparkan pada wadah berupa nampan atau rak-rak yang dibuat khusus untuk pengeringan.

Kerugiannya antara lain :

- o Memerlukan waktu yang lebih lama
- o Sangat bergantung pada cuaca
- o Memerlukan tempat yang luas

Selain kerugiannya sinar matahari juga memiliki keuntungan yaitu sebagian berikut:

1. biaya relatif murah karena sinar matahari diperoleh secara cuma-cuma
2. tidak memerlukan keahlian.

2. Pengeringan buatan

Pada proses pengeringan, pengaturan dilakukan terutama terhadap suhu dan volume udara yang dihembuskan. Kualitas hasilnya tergantung dari faktor-faktor antara lain:

- o suhu, kelembaban, volume kubik udara yang dihembuskan
- o pengadukan bahan, dan

Keuntungan yang didapat dari proses pengeringan buatan ialah:

- o Kebersihan bahan lebih terjamin, karena peralatan yang dipakai dalam pengeringan buatan terdapat dalam ruangan tertutup
- o Proses pengeringan dapat dikontrol, sehingga kemungkinan kerusakan dapat dikurangi

Kerugian yang dapat timbul antara lain :

- o Membutuhkan bahan bakar, sehingga biaya pengeringan relative lebih mahal
- o Membutuhkan tenaga kerja yang ahli

Faktor-faktor yang mempengaruhi pengeringan ada 2 golongan, yaitu:

Faktor yang berhubungan dengan udara pengering

Yang termasuk golongan ini adalah:

- o Suhu: Makin tinggi suhu udara maka pengeringan akan semakin cepat
- o Kecepatan aliran udara pengering: Semakin cepat udara maka pengeringan akan semakin cepat
- o Kelembaban udara: Makin lembab udara, proses pengeringan akan semakin lambat
- o Arah aliran udara: Makin kecil sudut arah udara terhadap posisi bahan, maka bahan semakin cepat kering.

Faktor yang berhubungan dengan sifat bahan

Yang termasuk golongan ini adalah:

- o Ukuran bahan: Makin kecil ukuran benda, pengeringan akan makin cepat

- Kadar air: Makin sedikit air yang dikandung, pengeringan akan makin cepat.

Proses pengeringan terbagi menjadi 3 kategori :

1. Pengeringan udara atau pengeringan langsung dibawah tekanan atmosfer
Pengeringan ini memanfaatkan udara bebas di atmosfer Pengeringan hampa udara Keuntungan dalam pengeringan ini didasarkan dengan kenyataan penguapan air terjadi lebih cepat di bawah tekanan rendah daripada di bawah tekanan tinggi

2. Pengeringan beku

Pengeringan beku adalah sebuah proses yang memberikan kualitas bahan yang baik dari segi kestabilan aroma, warna, dan kemampuan rehidrasi. Pengeringan ini didasarkan proses sublimisasi yang berada di temperature 0o celcius dan tekanan 613 Pascal.

Adapun macam-macam alat pengering :

(1) Tray dryer (alat pengering berbentuk rak)



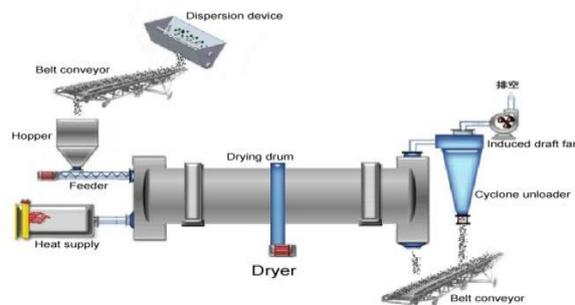
Gambar 12. Tray Dryer

1. Bentuknya persegi dan didalamnya berisi rak-rak yang digunakan sebagai tempat bahan yang akan dikeringkan
2. Cocok untuk bahan yang berbentuk padat dan butiran

3. Sering digunakan untuk produk yang jumlahnya tidak terlalu besar
4. Waktu pengeringan umumnya lama (1-6 jam)

(2) **Rotary Dryer (Pengering berputar)**

1. Pengering kontak langsung yang beroperasi secara kontinu, terdiri atas cangkang silinder yang berputar perlahan. Bahan kering dikeluarkan pada ujung bawah
2. Waktu pengeringan cepat (10 s/d 60 menit).



Gambar 13. Rotary Dryer
Sumber: www.alibaba.com

(3) **Freeze dryer (Pengering beku)**

1. cocok untuk padatan yang sangat sensitif panas (bahan bioteknologis tertentu, bahan farmasi, pangan dengan kandungan flavor tinggi).
2. Pengeringan terjadi di bawah titik triple cairan dengan menyublim air beku menjadi uap, yang kemudian dikeluarkan dari ruang pengering dengan pompa vakum mekanis



Gambar 14. Freeze Dryer
Sumber: harvestright.com

(4) *Spray dryer* (pengering semprot)

1. cocok untuk bahan yang berbentuk larutan yang sangat kental serta berbentuk pasta (susu, zat pewarna, bahan farmasi)
2. Kapasitas beberapa kg per jam hingga 50 ton per jam penguapan (20000 pengering semprot)
3. Umpan yang diatomisasi dalam bentuk percikan disentuh dengan udara panas yang dirancang dengan baik



Gambar 15. Spray Dryer
Sumber: huaxiadryer.com