

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sukun

Buah sukun (*Artocarpus altilis*) merupakan bahan pangan alternatif yang saat ini sedang dikembangkan. Tanaman sukun mudah pertumbuhannya, tahan terhadap penyakit dan dapat hidup sampai 75 tahun atau lebih panjang, sehingga mampu berproduksi secara terus menerus sampai puluhan tahun. Produktivitasnya cukup tinggi, dalam satu pohon dapat menghasilkan buah sukun 300 – 500 buah/tahun dalam dua kali panen (Koswara, 2006). Prediksi hasil panen sukun dari bibit sukun yang dibagikan oleh Departemen Kehutanan mulai tahun 2010 hingga 2014 (dengan asumsi pohon sukun berbuah setelah 5 tahun) adalah 22.483.574 ton buah sukun atau setara dengan 5.620.893 ton tepung sukun (dengan asumsi produksi tepung sukun setara dengan 25 % dari berat panen) (Ditjen RLPS, 2009). Potensi sukun yang sangat besar tersebut dapat digunakan sebagai sarana diversifikasi pangan pokok sumber karbohidrat berbahan baku lokal.

Buah sukun berbentuk hampir bulat atau bulat panjang. Warna kulit buah hijau muda sampai kuning kecoklatan. Ketebalan kulit berkisar antara 1-2 mm. Sukun muda memiliki permukaan kulit kasar, bertekstur keras dan rasa agak manis, namun saat tua akan menjadi halus, bertekstur lunak-masir, rasa manis dan beraroma khas. Menurut Achmad (1999), pada kulit buah sukun terdapat segmen-segmen petak berbentuk poligonal yang dapat menentukan tahap kematangan buah sukun. Daging buah berwarna putih, putih kekuningan dan kuning, tergantung jenisnya. Ukuran berat buah dapat mencapai 4 kg (Widowati, 2003). Panen buah umumnya dilakukan ketika buah sukun sudah mencapai warna hijau kecoklatan dan daging buah masih putih.

Buah sukun mempunyai komposisi gizi yang relatif tinggi. Kandungan zat gizi pada buah sukun tergantung dari umur buah sukun atau tingkat kematangan buah sukun. Kandungan gizi buah sukun muda berbeda dengan kandungan gizi buah sukun yang sudah masak. Sukun memiliki tekstur berserat halus, rasa yang agak manis dan memiliki aroma yang spesifik (Pijoto, 1992). Kandungan gizi buah sukun dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Buah Sukun

Unsur Gizi	Kadar/ 100 gr Bahan
Energin (Kal)	108,00
Protein (gr)	1,30
Lemak (gr)	0,30
Karbohidrat (gr)	28,20
Serat	-
Abu (gr)	0,90
Kalsium (mg)	21,00
Fosfor (mg)	59,00
Besi (mg)	0,40
Vitamin B ₁ (mg)	0,12
Vitamin B ₂ (mg)	0,06
Vitamin C (mg)	17,00
Air (%)	69,30

Sumber: Suprapti (2007)

Buah sukun memiliki daging buah yang tebal, rasa yang manis dan kandungan air yang tinggi (69,3 %), sehingga tidak tahan lama untuk disimpan. Sekitar 7 hari setelah dipetik, buah menjadi matang dan selanjutnya akan menjadi rusak karena proses kimiawi. Meskipun buah sukun segar dapat langsung dimanfaatkan, tetapi supaya dapat disimpan dan digunakan dalam waktu yang cukup lama buah sukun perlu diproses terlebih dahulu menjadi galek sukun, tepung sukun atau berbagai masakan sukun (Pijoto, 1992).

2.2 Tepung Sukun

Bila dibandingkan dengan beras, sukun memiliki kandungan vitamin dan mineral yang lebih lengkap (Widowati, 2003), sehingga sangat potensial dimanfaatkan sebagai pengganti beras. Salah satu bentuk diversifikasi sukun adalah tepung sukun. Tepung sukun sangat berpotensi untuk dikembangkan menjadi produk pangan. Tepung sukun merupakan salah satu cara alternatif untuk memperpanjang masa simpan buah sukun. Dalam tepung sukun, masih terbawa ampas daging buahnya, sehingga tingkat kehalusan yang dicapai adalah 80 mesh (Widowati, 2003).

Pada umumnya, tepung sukun memiliki cita rasa yang khas dari buah sukun itu sendiri dan kondisi bentuk keadaan tepung yang lebih baik dibandingkan tepung tapioka dari segi rasa dan aroma wangi sukun, sehingga tepung sukun akan dapat

menghasilkan aneka produk olahan yang lebih enak. Beberapa jenis makanan yang dapat dibuat dari tepung sukun antara lain *cake*, roti, donat, pudding, kroket, risoles, getuk, klepon, apem, kue lapis, pastel, mi dll (Suprapti, 2007). Selain untuk membuat kue, tepung sukun juga dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu atau tepung tapioka dengan rasa yang khas. Keunggulan buah sukun dibuat tepung adalah dapat meningkatkan daya simpan, memudahkan pengolahan selanjutnya, meningkatkan nilai tambah buah sukun (Budijanto, 2009). Selain itu, kandungan dari tepung sukun tidak kalah dengan tepung terigu. Adapun perbandingan antara tepung sukun dan tepung terigu dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kandungan Tepung Sukun dan Tepung Terigu (100 gr/bahan)

Unsur Gizi	Tepung Sukun	Tepung Terigu
Energi (Kal)	302,00	365,00
Protein (gr)	3,60	8,90
Lemak (gr)	0,80	1,30
Karbohidrat (gr)	78,90	77,30
Kalsium (mg)	58,90	16,00
Fosfor (mg)	165,20	1,20
Besi (mg)	1,10	0,12
Vitamin B ₁ (mg)	0,34	-
Vitamin B ₂ (mg)	47,60	-
Vitamin C (mg)	0,12	-

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2010)

Berdasarkan kandungan gizinya, tepung sukun mempunyai potensi yang baik untuk dikembangkan sebagai salah satu makanan pokok pendamping tepung terigu karena mengandung 78,9 % karbohidrat, 3,6 % protein dan 0,8 % lemak. Berdasarkan Tabel 3, bila dibandingkan dengan tepung ubi kayu, tepung ubi jalar dan tepung pisang, kandungan protein tepung sukun masih lebih tinggi (Widowati, 2001).

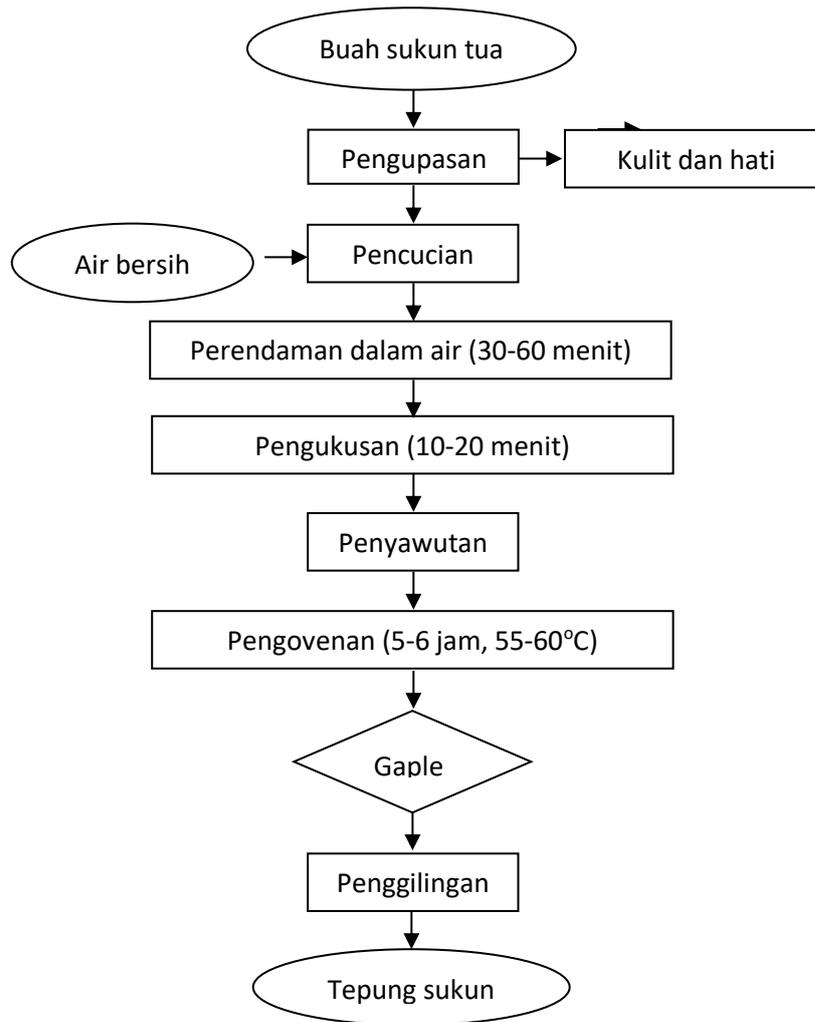
Tabel 3. Komposisi Kimia Aneka Tepung Umbi-umbian

Jenis Tepung	Kadar (%)				
	Air	Abu	Protein	Lemak	Karbohidrat
Pisang	10,11	2,66	3,05	0,28	84,01
Sukun	9,09	2,83	3,64	0,41	84,03
Ubikayu	7,80	2,22	1,60	0,51	87,87
Ubijalar	7,80	2,16	2,16	0,83	86,95

Sumber: Widowati, *et.al.*, (2001)

Kendala dalam pembuatan tepung sukun adalah terjadinya warna coklat saat diproses menjadi tepung, sehingga untuk menghindari adanya pencoklatan, usahakan sesedikit mungkin terjadinya kontak antara bahan dengan udara yaitu dengan cara merendam buah sukun yang telah dikupas di dalam air bersih atau larutan garam 1% dan atau menonaktifkan enzim dengan cara dikukus. Lama pengukusan tergantung sedikit banyaknya bahan, berkisar antara 10-20 menit. Tingkat ketuaan buah juga sangat berperan terhadap warna tepung yang dihasilkan. Buah yang muda menghasilkan tepung sukun berwarna putih kecoklatan. Semakin tua buahnya, semakin putih warna tepung yang dihasilkan. Buah sukun yang baik untuk diolah menjadi tepung adalah buah mengkal yang dipanen 10 hari sebelum tingkat ketuaan optimum (Widowati, 2003).

Proses pembuatan tepung sukun diawali dengan pemilihan buah sukun yang tepat matang, dikupas kulitnya, dihilangkan bagian empelurnya, kemudian diperkecil ukurannya dengan cara pembelahan buah dan selanjutnya diiris dengan ketebalan $\pm 0,5$ cm dan dikeringkan pada suhu 55-60°C selama 5-6 jam, atau dijemur selama 1-2 hari (Widowati, 2003).



Gambar.1 Diagram Alir Pembuatan Tepung Sukun

2.3 Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan tepung yang berasal dari bulir gandum. 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 :

a. 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.

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

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

c. 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.

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. Mi tanpa suplementasi tepung konjac memiliki kelentingan atau keelastisan sebesar $72,24 \pm 17,98$ % lebih tinggi dibandingkan dengan mi yang disuplementasi tepung konjac sebanyak 15% dengan kelentingan atau keelastisan sebesar $20,84 \pm 7,24$ % (Prasetio, 2006). Tepung konjac adalah tepung yang dibuat dari umbi konjac. Umbi konjac merupakan salah satu bahan pangan lokal yang dapat digunakan sebagai pengental mi dan meningkatkan kadar serat larut dalam produk mi basah.

Komponen utama yang terkandung di dalam tepung terigu seperti protein, lemak, kalsium, fosfor, besi dan vitamin A cukup tinggi. Banyaknya kandungan komponen utama dapat di lihat pada Tabel 4. Komposisi kimia tepung terigu

dalam 100 gram bahan sebagai berikut :

Tabel 4. Komposisi Kimia Tepung Terigu per 100 gram Bahan

Komponen	Jumlah
Kalori (kal)	332
Protein (g)	9,61
Lemak (g)	1,95
Karbohidrat (g)	74,48
Kalsium (mg)	33
Fosfor (mg)	323
Besi (mg)	3,71
Vitamin A (IU)	9
Vitamin C (mg)	0,0
Air (g)	12,42

Sumber : USDA,2014

Komponen Jumlah Kalori (kal) 332 Protein (g) 9,61 Lemak (g) 1,95 Karbohidrat (g) 74,48 Kalsium (mg) 33 Fosfor (mg) 323 Besi (mg) 3,71 Vitamin A (IU) 9 Vitamin C (mg) 0,0 Air (g) 12,42 Sumber : USDA, 2014 Syarat mutu tepung terigu yang telah ditetapkan oleh Standar Nasional Indonesia sebagai bahan makanan yang membantu pemerintah dalam mewujudkan peningkatan gizi masyarakat dengan fortifikasi zat besi, seng, vitamin B1, vitamin B2 dan asam folat adalah sebagai berikut :

Tabel 5. Syarat Mutu Tepung Gandum sebagai Bahan Pangan

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
	c. Cadmium (Cd)	mg/kg	Maks. 0,1
16	Cemaran arsen	mg/kg	Maks. 0,50
17	Cemaran Mikroba	-	-
	a. Angka lempeng total	Koloni/g	Maks. 1x10 ⁶
	b. <i>Escherichia coli</i>	APM/g	Maks. 10
	c. Kapang	Koloni/g	Maks. 1x10 ⁴
	d. <i>Basillus cereus</i>	Koloni/g	Maks. 1x10 ⁴

Sumber : SNI 3751:2009

2.4 Telur

Telur merupakan bahan pangan yang sempurna karena mengandung zat-zat gizi yang lengkap bagi pertumbuhan makhluk hidup baru. Protein telur mempunyai mutu yang tinggi karena memiliki susunan asam amino esensial yang lengkap, sehingga dijadikan patokan untuk menentukan mutu protein dari bahan pangan yang lain. Sebutir telur terdiri atas kulit telur, lapisan kulit telur (kutikula), membran kulit telur, putih telur (albumen), kuning telur (yolk), bakal anak ayam (germ spot) dan kantung udara. Telur terdiri dari tiga komponen utama, yaitu bagian kulit telur 8 - 11 persen, putih telur (albumen) 57 - 65 persen dan kuning telur 27 - 32 persen (Koswara, 2009).

Putih telur atau albumen merupakan bagian telur yang berbentuk seperti gel, mengandung air dan terdiri atas empat fraksi yang berbeda-beda kekentalannya. Bagian putih telur yang terletak dekat kuning telur lebih kental dan membentuk lapisan yang disebut kalaza (kalazaferous). Lapisan kalazaferous merupakan lapisan tipis tapi kuat yang mengelilingi kuning telur dan membentuk cabang kearah dua sisi yang berlawanan membentuk kalaza. Kalaza ini berbentuk seperti tali yang bergulung dan yang satu menjulur ke arah ujung tumpul, dan yang lain kearah ujung lancip dari telur. Dengan adanya kalaza ini, kuning telur pada telur segar akan berada ditengah-tengah telur. Bila diamati lebih jauh, kuning telur ternyata terdiri atas lapisan-lapisan gelap dan terang yang berselang-seling (Koswara, 2009).

Telur merupakan bahan tambahan yang sangat penting dalam pembuatan mi. Penggunaan telur pada mi bertujuan untuk menambah elastisitas mi, mempercepat hidrasi air dan menciptakan adonan yang lebih liat sehingga tidak mudah putus (Astawan, 2001). Menurut Koswara (2009), 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. Sedangkan pada kuning telur mengandung lesitin yang bersifat sebagai pengemulsi, dapat mempercepat hidrasi air pada terigu dan bersifat mengembangkan adonan. Selain itu, kuning telur juga berfungsi sebagai pemberi warna pada mi dan membuat mi terasa lebih gurih (Wahyudi, 2003).

2.5 Garam

Dalam pembuatan mi, penambahan garam dapur berfungsi memberi rasa, memperkuat tekstur mi, meningkatkan fleksibilitas dan elastisitas mi serta untuk mengikat air. Selain itu, garam dapur dapat menghambat aktifitas enzim protease dan amilase, sehingga pasta tidak bersifat lengket dan tidak mengembang secara berlebihan (Astawan, 2006).

2.6 Soda abu (Natrium karbonat dan kalium karbonat)

Soda abu merupakan campuran dari natrium karbonat dan kalium karbonat (perbandingan 1:1). Berfungsi untuk mempercepat pengikatan gluten, meningkatkan fleksibilitas dan elastisitas mi, meningkatkan kehalusan tekstur dan meningkatkan sifat kenyal (Astawan 2006).

2.7 Air

Air berfungsi sebagai media reaksi antara gluten dengan karbohidrat (akan mengembang), melarutkan garam dan membentuk sifat kenyal gluten. Air yang digunakan harus air yang memenuhi persyaratan air minum, yaitu tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Jumlah air yang ditambahkan pada umumnya sekitar 28-38% dari campuran bahan yang digunakan. Jika lebih dari 38%, adonan akan menjadi sangat lengket dan jika kurang dari 28% adonan akan menjadi rapuh, sehingga sulit dicetak (Astawan, 2006). Air 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 diserap, mi menjadi tidak mudah patah. Jumlah air yang optimum membentuk pasta yang baik. 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 – 40C).

2.8 Minyak Goreng

Minyak goreng pada proses pembuatan mi digunakan sebagai media penghantar panas. Disamping itu penambahan minyak goreng yang memiliki kandungan lemak juga berfungsi untuk menambah kolesterol serta memperbaiki takstur dan cita rasa dari bahan pangan. Lemak hewani mengandung banyak setrol yang disebut kolesterol, sedangkan lemak hewani mengandung banyak fitosterol dan mengandung banyak asam lemak tak jenuh sehingga umumnya berbentuk cair. Adanya pigmen menyebabkan minyak berwarna. Warna minyak tergantung dari warna pigmenya. Adanya karotenoid menyebabkan warna kuning kemerahan. Karotenoid sangat larut dalam minyak dan merupakan hidro karbon dengan banyak ikatan tidak jenuh. Bila minyak dihidrogenasi maka akan terjadi hidrogenasi karotenoid dan warna merah akan berkurang selain itu perlakuan pemanasan juga akan mengurangi warna pigmen karotenoid tidak stabil pada suhu tinggi. Pigmen ini mudah teroksidasi sehingga minyak akan mudah tengik (winarno 2003).

2.9 Daun Katuk

Daun katuk dapat mengandung hampir 7% protein dan serat kasar sampai 19%. Daun ini kaya vitamin K, selain pro-vitamin A (beta-karotena), B, dan C. Mineral yang dikandungnya adalah kalsium (hingga 2,8%), besi, kalium, fosfor, dan magnesium. Warna daunnya hijau gelap karena kadar klorofil yang tinggi. Daun katuk dapat diolah seperti kangkung atau daun bayam. Ibu-ibu menyusui diketahui mengonsumsi daunnya untuk memperlancar keluarnya ASI. Daun katuk cukup banyak gizinya yang diperlukan oleh tubuh dan selain itu daun katuk juga dapat menjadi pewarna alami makanan yang akan membuat makanan menjadi hijau tua.

2.5 Pembuatan Mi Kering

a) Pencampuran bahan

Tepung terigu, tepung sukun, NaCl, dan soda abu dicampur semuanya, terigu disusun menjadi suatu gundukan dengan lubang di tengah-tengah, kemudian ditambahkan bahan-bahan campuran tersebut diaduk hingga rata dan ditambah air sampai membentuk adonan yang homogen yaitu menggumpal bila

dikepal dengan tangan. Tepung terigu dan tepung sukun menggunakan formulasi sebagai berikut.

F0 = 100% tepung terigu : 0% tepung sukun

F1 = 95% tepung terigu : 5% tepung sukun

F2 = 90% tepung terigu : 10% tepung sukun

F3 = 85% tepung terigu : 15% tepung sukun

F4 = 80% tepung terigu : 20% tepung sukun

b) Pengulenan adonan

Adonan yang sudah membentuk gumpalan selanjutnya diuleni, pengulenan ini dapat menggunakan alat kayu berbentuk selinder pengulenan dilakukan sekitar 15 menit.

c) Pembentukan lembaran

Adonan yang sudah kalis dimasukkan kedalam mesin pembentuk lembaran yang diatur ketebalannya secara berulang kali.

d) Pembentukan mi

Proses pembuatan mi ini umumnya sudah dilakukan dengan alat pencetak mi (roll press). Alat ini mempunyai dua roll, roll pertama berfungsi sebagai penipis lembaran mi dan roll kedua berfungsi sebagai pencetak mi.

e) Pengukusan

Mi yang telah terbentuk dipanaskan (steaming) dengan cara pemberian uap selama 12 menit. Pemanasan ini menyebabkan gelatinisasi pati. Pengukusan yang terlalu lama menyebabkan gelatinisasi berlebihan sehingga pengeringan terlalu lama. Sedangkan pengukusan yang singkat menyebabkan tingkat gelatinisasi rendah. Tujuan untuk menonaktifkan enzim yang menyebabkan terjadinya reaksi pencoklatan pada tepung.

f) Pengeringan

Mi yang telah dikukus kemudian dikeringkan secara sempurna (kadar air 11-12%) agar menjadi produk yang kering dan renyah, serta terbentuk lapisan protein. Pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven selama 2,5 jam. Untuk 1,5 jam pertama suhu yang digunakan adalah 60⁰ C dan untuk 1 jam berikutnya dengan suhu 70⁰C. Jenis – jenis pengeringan bahan pangan ada beberapa macam yaitu:

1. **Pengeringan alamiah menggunakan panas matahari**

Pengeringan hasil pertanian dengan menggunakan energi matahari biasanya dilakukan dengan menjemur bahan diatas alas jemuran atau lamporan, yaitu suatu permukaan yang luasnya dapat dibuat dari berbagai bahan padat. Sesuai dengan sistem dan peralatannya serta pertimbangan faktor ekonomis, alat jemur dapat dibuat dari anyaman tikar, anyaman bambu, lembaran seng, lantai batu bata atau lantai semen. Pengeringan ini adalah pengeringan yang paling sederhana (dengan cara penjemuran). Penjemuran adalah usaha pembuangan atau penurunan kadar air suatu bahan untuk memperoleh tingkat kadar air yang cukup aman disimpan, yaitu yang tingkat kadar airnya seimbang dengan lingkungannya.

2. **Pengeringan menggunakan bahan bakar**

Bahan bakar sebagai sumber panas (bahan bakar cair, padat, listrik) misal : BBM, batu bara, limbah biomasa yaitu arang, kayu, sekam, serbuk gergaji dan lain sebagainya. Pengeringan ini disebut juga dengan pengeringan mekanis. Jenis-jenis pengeringan mekanis adalah *Tray Dryer*, *Rotary Dryer*, *Spray Dryer*, *Freeze Dryer*.

(1) ***Tray dryer* (alat pengering berbentuk rak)**

- ◆ Bentuknya persegi dan didalamnya berisi rak-rak yang digunakan sebagai tempat bahan yang akan dikeringkan
- ◆ Cocok untuk bahan yang berbentuk padat dan butiran
- ◆ Sering digunakan untuk produk yang jumlahnya tidak terlalu besar
- ◆ Waktu pengeringan umumnya lama (1-6 jam)

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

- ◆ Pengering kontak langsung yang beroperasi secara kontinyu, terdiri atas cangkang silinder yang berputarperlahan, biasanya dimiringkan beberapa derajat dari bidang horizontal untuk membantu perpindahan umpan basah yang dimasukkan pada atas ujung drum.
- ◆ Bahan kering dikeluarkan pada ujung bawah
- ◆ Waktu pengeringan cepat (10 s/d 60 menit).
- ◆ Cocok untuk bahan yang berbentuk padat dan butiran

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

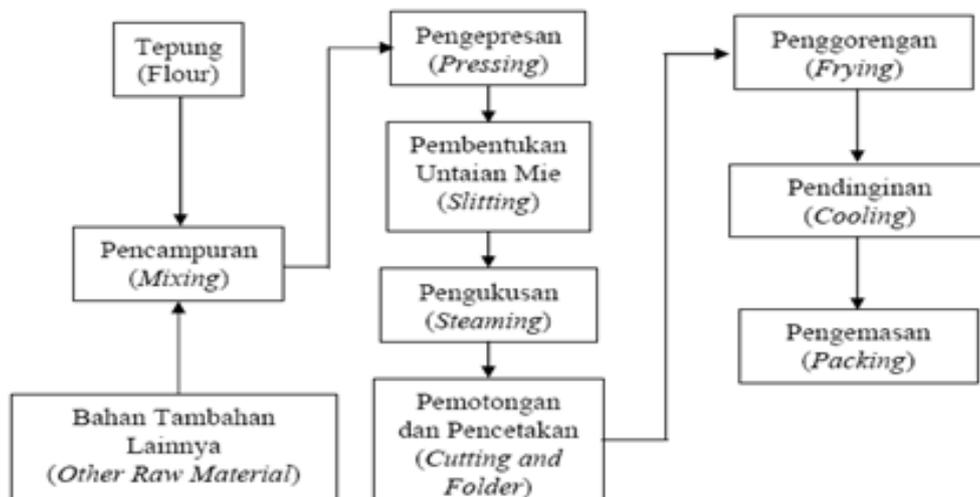
- ◆ cocok untuk padatan yang sangat sensitif panas (bahan bioteknologis tertentu, bahan farmasi, pangan dengan kandungan flavor tinggi).
- ◆ Pengeringan terjadi di bawah titik triple cairan dengan menyublim air beku menjadi uap, yang kemudian dikeluarkan dari ruang pengering dengan pompa vakum mekanis
- ◆ Menghasilkan produk bermutu tinggi dibandingkan dengan teknik dehidrasi lain.

(4) **Spray dryer (pengering semprot)**

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

3. **Pengeringan gabungan**

Pengeringan gabungan adalah pengeringan dengan menggunakan energi sinar matahari dan bahan bakar minyak atau biomass yang menggunakan konveksi paksa (udara panas dikumpulkan dalam kolektor kemudian dihembus ke komoditi).



Gambar 2. Diagram Alir Pembuatan Mi Kering

g) Pendinginan

Setelah dikeluarkan dari oven mi didinginkan. Proses pendinginan bertujuan untuk melepaskan sisa-sisa uap dari produk dan membuat tekstur mi menjadi lebih keras.

h) Syarat mutu pembuatan mi kering menurut standart SNI

Dalam standar nasional Indonesia terdapat beberapa syarat produksi mi kering dalam uji Komposisi Sebagai Berikut :

Tabel 6. Syarat Mutu Mi kering menurut SNI 01-2974-1996

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	keadaan		
	1. bau	-	
	2. Warna	-	Normal
	3. Rasa	-	
2	Kadar air	%b	8-10
3	Abu	%b	Maks 3
4	Protein	%b	Min 8
5	Bahan Tambahan Makanan		
	Borax dan asam borat		
	Pewarna tekstil		Tidak boleh ada
	Formalin		
6	Cemaran Logam		
	Timbal(Pb)	Mg/kg	Maks 1,0
	Tembaga(Cu)	Mg/kg	Maks 10
	Seng(Zn)	Mg/kg	Maks 40,0
	Raksa(Hg)	Mg/kg	Maks 0,05
7	Cemaran Arsen(As)	Mg/kg	Maks 0,5
8	Cemaran Mikroba		
	1. Angka Lempang Total	Koloni/gr	Maks 10×10^6
	2. E. coli	APM/gr	Maks 10
	3. Kapang	Koloni/gr	Maks 10×10^4

Sumber : SNI 01-2974-1996