

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mi

Mi merupakan bahan makanan yang berasal dari Tiongkok selama lebih dari 2000 tahun. Dalam perkembangannya, mi telah dikenal oleh masyarakat Asia, khususnya di Asia Tenggara (Effendi, 2016). Di Indonesia, mi sangat digemari masyarakat dari berbagai kalangan karena proses penyajiannya yang cepat dan mudah. Mi kering dapat didefinisikan sebagai produk yang dibuat dari bahan baku utama tepung terigu dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan melalui proses pencampuran, pengadukan, pencetakan lembaran (*sheeting*), pembuatan untaian (*slitting*), dengan atau tanpa pengukusan (*steaming*), pemotongan (*cutting*) berbentuk khas mi, digoreng atau dikeringkan (Standar Nasional Indonesia, 2015).

Menurut data *World Instant Noodles Association* (2019), negara konsumen mi instan terbesar di dunia pada tahun 2017 adalah Tiongkok yang mencapai 38,97 juta porsi. Di Indonesia, konsumsi mi instan pada tahun 2017 mencapai 12,62 juta porsi dari total konsumsi dunia, menjadikan Indonesia menduduki peringkat kedua dunia. Data konsumsi mi instan global dari tahun 2014 hingga 2018 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Konsumsi Mi Instan di Dunia

Negara	Tahun (juta porsi)				
	2014	2015	2016	2017	2018
China	44,400	40,430	38,520	38,970	40,250
Indonesia	13,430	13,200	13,010	12,620	12,540
Jepang	5,500	5,560	5,660	5,660	5,780
India	5,340	3,260	4,270	5,420	6,060
Vietnam	5,000	4,800	4,920	5,060	5,200
USA	4,280	4,080	4,100	4,130	4,400
Filipina	3,320	3,480	3,410	3,650	3,980

Sumber : *World Instant Noodles Association* (2019)

Mi dapat digolongkan menjadi beberapa kelompok, yaitu mi segar, mi basah, mi kering, dan mi instan. Mi kering adalah mi yang dikeringkan dengan kadar air sekitar 8-10% (Mulyadi, 2014). Proses pembuatan mi dilakukan dengan cara menjemur mi mentah dibawah sinar matahari atau dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 50°C dan mempunyai umur simpan yang lebih lama, tergantung kadar air pada mi (Widyaningtyas dan Susanto, 2015).

Bahan baku pembuatan mi adalah tepung terigu, dimana tepung tersebut mengandung gluten, sehingga menghasilkan mi yang kenyal dan elastis. Bahan baku pembuatan mi dapat diganti menggunakan tepung non gluten, seperti tepung mocaf, pati garut, dan tepung maizena. Pembentukan tekstur mi non gluten yang kuat dan elastis dipengaruhi oleh proses gelatinisasi pati serta proporsi amilosa dan amilopektin (Mujiono, 2016).

Adapun syarat mutu mi kering menurut SNI 01-2774-1992 disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Syarat Mutu Mi Kering

No	Uraian	Satuan	Persyaratan	
			Mutu 1	Mutu 2
1.	Keadaan			
	1.1 Bau		Normal	Normal
	1.2 Rasa		Normal	Normal
	1.3 Warna		Normal	Normal
2.	Air	% , b/b	Maks. 8	Maks. 10
3.	Abu	% , b/b	Maks. 3	Maks. 3
4.	Protein	% , b/b	Min. 11	Min. 8
5.	Bahan Tambahan		Tidak boleh ada	
	Makanan		Sesuai dengan SNI 022-M dan	
	5.1 Boraks		Permenkes 722/Menkes/Per/IX/88	
	5.2 Pewarna			
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 (As)	mg/kg	Maks. 0,5	Maks. 0,5
8.	Cemaran Mikroba			
	8.1 Angka Lempeng Total	Koloni/g	Maks. $1,0 \times 10^6$	Maks. $1,0 \times 10^6$
	8.2 E. Coli	APM/g	Maks. 10	Maks. 10
	8.3 Kapang	Koloni/g	Maks. $1,0 \times 10^4$	Maks. $2,0 \times 10^4$

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (1992)

2.2 Bahan Baku Pembuatan Mi Non Gluten

2.2.1 Tepung Ikan Rucah

Ikan rucah adalah ikan-ikan kecil yang berukuran sampai 10 cm yang juga ditangkap oleh nelayan, seperti ikan pari, cucut, tembang, kuniran, rebon, selar, keisi, dan lain-lain (Purnanila, 2010). Ikan rucah juga dapat didefinisikan sebagai hasil tangkapan dari laut yang tidak dikonsumsi manusia tetapi dapat dijadikan makanan unggas atau ikan lele. Ikan rucah yang tertangkap oleh nelayan

persentasenya sekitar 50% dari total tangkapan. Pemanfaatan ikan rucah yang kurang maksimal, menyebabkan pengolahan ikan rucah dilakukan secara minim dan dibuang sebagai limbah (Nugroho, H. C., Amalia, U., dan Rianingsih, L., 2019).

Ikan rucah yang dianggap sebagai limbah mengakibatkan penanganannya kurang diperhatikan dan menyebabkan penurunan nilai gizi pada ikan rucah. Oleh karena itu, ikan rucah memiliki harga yang relatif lebih murah dibandingkan dengan ikan lainnya. Ikan rucah memiliki harga yang terjangkau dan relatif murah (Fatimah dan Sari, 2015). Harga ikan rucah di pasaran berkisar antara Rp. 2.000 – Rp. 4.000 (Hidayatullah, 2015). Ikan rucah memiliki kandungan protein dan asam amino yang sama tingginya dengan ikan hasil tangkapan utama. Kandungan gizi pada ikan rucah diantaranya yaitu protein kasar 58%; abu 27,89%; lemak 6,54% dan serat kasar 1,64% (Utomo, 2013). Informasi terkait komposisi kandungan gizi ikan rucah segar disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Gizi Ikan Rucah Segar

Nilai Zat Gizi	Jumlah (%)
Protein kasar	64,36
Lemak kasar	11,26
Kadar abu	19,86
Kadar air	78,87

Sumber : Ridwanudin (2018)

Pengolahan ikan rucah yang dapat meningkatkan nilai jual ikan rucah adalah tepung ikan rucah. Ikan rucah dalam bentuk tepung sangat mudah digunakan sebagai bahan baku industri (Warjo, Lanya, B., dan Rakhmawati, 2019). Proses pengolahan ikan rucah menjadi tepung melibatkan beberapa tahap. Langkah pertama, ikan rucah segar dicuci dengan air mengalir. Langkah kedua, ikan rucah yang telah dicuci kemudian dikukus selama 30 menit. Langkah ketiga, ikan rucah yang telah dikukus kemudian ditiriskan. Langkah keempat, ikan rucah yang telah ditiriskan kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender atau *grinder*. Langkah kelima, ikan rucah yang telah halus kemudian dijemur di bawah sinar matahari atau menggunakan oven. Langkah terakhir, ikan rucah yang telah dikeringkan kemudian dihaluskan hingga memiliki tekstur seperti tepung (Assadad, 2015).

Kualitas yang dihasilkan dari tepung ikan rucah dipengaruhi oleh bahan baku dan proses pengolahannya. Kualitas tepung ikan yang baik memiliki warna terang dan coklat muda (Assadad, 2015). Warna gelap pada tepung ikan disebabkan oleh adanya reaksi pencokelatan non enzimatis, yaitu reaksi yang terjadi antara karbohidrat dan protein akibat adanya pemanasan (Prasetyo, 2014). Selain itu, seringkali tepung ikan memiliki aroma yang amis. Aroma amis tersebut disebabkan oleh adanya interaksi antara trimetil amin dengan ikatan rangkap dari asam lemak tidak jenuh (Suryani, 2016). Adapun syarat mutu tepung ikan rucah menurut SNI 01-2175-1996 disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Syarat Mutu Tepung Ikan

Komposisi	Kualitas I	Kualitas II	Kualitas III
Kimia	%		
Kadar air	Maks. 10	Maks. 12	Maks. 12
Protein kasar	Min. 65	Min. 55	Min. 25
Serat kasar	Maks. 1,5	Maks. 2,5	Maks. 3
Abu	Maks. 20	Maks. 25	Maks. 30
Lemak kasar	Maks. 8	Maks. 10	Maks. 12
Ca	2,5-5,0	2,5-6,0	2,5-7,0
P	1,6-3,2	1,6-4,0	1,6-4,7
NaCl	Maks. 2	Maks. 3	Maks. 4
Mikrobiologi			
<i>Salmonella</i> (pada 25 g sampel)	Negatif	Negatif	Negatif

Sumber: Badan Standarisasi Nasional (1996)

Kandungan nutrisi terutama protein yang cukup tinggi pada tepung ikan dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan nilai gizi berbagai produk olahan. Hal tersebut dibuktikan dengan penelitian pada pembuatan silase ikan berbahan dasar ikan rucah. Penelitian tersebut menghasilkan kandungan protein pada silase ikan rucah (57,49%) lebih tinggi dibandingkan sampel tanpa penambahan ikan rucah (34,30%) (Sofia, 2021). Berdasarkan fakta tersebut, tepung ikan rucah dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan pada produk pangan seperti mi untuk meningkatkan kandungan gizinya.

2.2.2 Tepung Mocaf

Tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*) adalah tepung singkong yang telah dimodifikasi dengan cara fermentasi sehingga tepung tersebut mempunyai kemampuan mengembang yang setara dengan tepung tipe II atau kandungan

protein sedang (Risti dan Rahayuni, 2013). Fermentasi pada pembuatan tepung mocaf dilakukan oleh mikroorganismenya bakteri asam laktat. Selama fermentasi, bakteri asam laktat akan tumbuh dan menghasilkan enzim selulolitik dan enzim pektinolitik yang dapat merusak dinding sel singkong. Hal tersebut mengakibatkan granula pati dalam singkong terlepas. Enzim yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat akan menghidrolisis granula pati membentuk gula sederhana dan diubah menjadi senyawa asam organik seperti asam laktat (Kurniati, 2012). Adapun syarat mutu tepung mocaf menurut SNI 7622-2011 disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Syarat Mutu Tepung Mocaf

Kriteria Uji		Satuan	Persyaratan
	Keadaan		
a.	Bentuk	-	Serbuk halus
b.	Bau	-	Netral
c.	Warna	-	Putih
	Benda-benda asing	-	Tidak ada
	Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan – potongan yang tampak	-	Tidak ada
	Kehalusan		
a.	Lolos ayakan 100 mesh	%b/b	Min 90
b.	Lolos ayakan 80 mesh	%b/b	100
	Kadar air	%b/b	Maks 13
	Abu	%b/b	Maks 1,5
	Serat kasar	%b/b	Maks 2,0
	Derajat putih	-	Min 87
	Belerang dioksida	%b/b	Negative
	Derajat asam	MI NaOH 1 N 100 g	Maks 4,0
	HCN	mg/kg	
	Cemaran logam		
a.	Cadmium	mg/kg	Maks 0,2
b.	Timbal	mg/kg	Maks 0,3
c.	Timah	mg/kg	Maks 40,0
d.	Merkuri	mg/kg	Maks 0,05
e.	Cemaran Arsen	mg/kg	Maks 0,5
	Cemaran mikroba		
a.	Angka lempeng total	Koloni/g	Maks 1×10^0
b.	<i>Escherichia coli</i>	APM/g	Maks 10
c.	<i>Bacillus cereus</i>	Koloni/g	$< 1 \times 10^4$
d.	Kapang	Koloni/g	Maks 1×10^4

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2011)

Proses fermentasi pada tepung mocaf memberikan keunggulan pada tepung mocaf dibandingkan dengan tepung singkong yang diolah secara konvensional.

Tepung mocaf memiliki warna tepung yang lebih putih, kekentalan yang lebih tinggi, kemampuan rehidrasi yang lebih baik dan dapat menutupi rasa singkong. Kandungan gizi pada tepung mocaf per 100 gram yaitu 1,2% protein, 0,4% lemak dan 3,4% serat (Asriasih, 2019). Tepung mocaf memiliki kandungan amilosa sebesar 19% dan amilopektin sebesar 81% (Wanita dan Endang, 2013). Tepung mocaf memiliki sifat fisik yang paling mendekati tepung terigu, sehingga dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan mi bebas gluten (Yeni, 2012). Keunggulan tepung mocaf dibandingkan tepung terigu adalah lebih banyak mengandung kalsium dan lebih mudah dicerna. Tepung mocaf tidak 100% sama dengan tepung terigu, oleh karena itu dibutuhkan tepung tapioka atau tepung maizena untuk mendapatkan tekstur mi yang baik (Yeni, 2012).

Pemanfaatan tepung mocaf sebagai substitusi tepung terigu dalam produksi berbagai produk pangan banyak dilakukan, misalnya pada produksi mi basah dan mi kering (Rosmeri dan Monica, 2013) serta mi telur (Sukoco, 2013). Selain itu, tepung mocaf juga digunakan untuk produksi beras analog (Sewi, 2012) dan roti (Yenrina, Surya, dan Putri, 2013). Tepung mocaf tidak bisa digunakan 100% sebagai bahan baku pembuatan mi non gluten karena rendah protein. Tepung mocaf dapat menggantikan 20-30% tepung terigu untuk mencapai kualitas tekstur mi yang baik. Penambahan tepung mocaf diatas konsentrasi tersebut dapat menyebabkan kualitas mi menurun sehingga menghasilkan mi dengan elastisitas yang rendah. Hal tersebut dapat membuat mi rentan rapuh dan putus (Tuhumury, 2020).

2.2.3 Pati Garut

Garut (*Marantha arundinacea*) merupakan salah satu jenis umbi di Indonesia. Umbi garut memiliki kandungan karbohidrat dan serat yang tinggi sehingga dapat membantuk sistem pencernaan. Umbi berbentuk silinder ini berwarna putih dengan kulit bersisik berwarna cokelat muda (Kuniawan, 2015). Umbi garut merupakan sumber karbohidrat, sebagian besar komponen karbohidratnya adalah pati. Umbi garut mempunyai 2 jenis varietas yang utama, yaitu *Creole* dan *Banana*. Kandungan pati pada varietas *creole* lebih tinggi dibandingkan dengan varietas *banana* yaitu sebesar 20,96% dan 19,40% (Faridah, 2014).

Proses pembuatan pati garut berbeda dengan proses pembuayan tepung garut. Pati garut diproduksi dari umbi garut yang sudah tua karena lebih banyak mengandung pati. Proses pembuatan pati garut dimulai dengan umbi garut dicuci dengan air bersih. Umbi yang sudah dicuci kemudian dihaluskan. Umbi yang sudah dihaluskan kemudian ditambahkan air sesuai dengan perbandingan, yaitu 10:1. Larutan umbi garut kemudian di saring dan diperas. Umbi garut kemudian diendapkan selama 24 jam. Air rendaman kemudian dibuang dan dihasilkan endapan pati. Endapan pati kemudian dikeringkan dan diayak hingga diperoleh pati umbi garut (Mutmainah, 2016). Adapun komposisi kimia pati garut alami disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Komposisi Kimia Pati Garut

Komponen	Kadar (%)
Air	11,48
Abu	0,34
Protein	0,24
Lemak	0,68
Karbohidrat	98,74
Daya cerna pati	84,35
Pati	98,10
Amilosa	24,64
Amilopektin	71,46
Pati resisten	2,12
Gula pereduksi	4,96

Sumber : Faridah (2014)

Pati garut dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu dengan kadar 50-100% (Djaafar dan Pustika, 2016). Pati dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku produk makanan seperti roti, biskuit, mi, kue, makanan ringan, dan berbagai makanan tradisional. Pati garut juga bermanfaat bagi kesehatan karena memiliki indeks glikemik yang rendah.

2.2.4 Tepung Maizena

Tepung maizena berwarna putih dan terbuat dari saripati biji jagung. Tepung maizena dibuat dengan cara menggiling biji jagung hingga halus dan bersih. Pemilihan biji jagung dan cara pengolahan yang tepat dapat mempengaruhi kualitas tepung maizena yang dihasilkan. Selain itu, sistem penyimpanan dan tenggang waktu juga mempengaruhi tepung maizena (Dewi, 2011). Tepung maizena atau pati jagung merupakan pati yang diperoleh dari biji jagung atau menir

jagung atau tepung jagung (*Zea mays* L.) melalui proses penggilingan basah atau proses lain yang sesuai dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan pangan (Badan Standarisasi Nasional, 2018).

Tepung maizena atau pati jagung diperoleh dengan cara penggilingan biji jagung. Proses penggilingan basah dimulai dengan biji jagung dibersihkan dari kotoran. Selanjutnya, biji jagung direndam dalam air yang telah ditambahkan SO₂ untuk melepaskan granula pati. Selanjutnya, biji jagung digiling kasar untuk dipisahkan dari bijinya. Biji jagung yang telah digiling kasar kemudian digiling halus dan diayak untuk memisahkan serat dari gluten dan pati. Selanjutnya, pati dipisahkan dari gluten berdasarkan berat jenis. Tahap terakhir yaitu pemurnian pati (Aini, 2013). Adapun syarat mutu pati jagung menurut SNI 8523:2018 disajikan pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 7. Syarat Mutu Pati Jagung

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
1.1	Bentuk	-	Serbuk halus
1.2	Bau	-	Normal
1.3	Benda asing	-	Tidak ada
2	Kehalusan (mesh 100)	Fraksi massa, %	Min. 98,5
3	Pati (adbk)	Fraksi massa, %	Min. 98,0
4	Air	Fraksi massa, %	Maks. 14,0
5	Abu	Fraksi massa, %	Maks. 0,15
6	Abi tidak larut asam	Fraksi massa, %	Maks. 0,1
7	Protein	Fraksi massa, %	Maks. 0,35
8	Derajat putih	-	Min. 89
9	pH	-	4,5 sampai 7,0
10	Belerang dioksida	mg/kg	Maks. 50
11	Cemaran logam		
11.1	Kadmium	mg/kg	Maks. 0,05
11.2	Timbal	mg/kg	Maks. 0,25
11.3	Timha	mg/kg	Maks. 40/250*
11.4	Merkuri	mg/kg	Maks. 0,03
12	Cemaran arsen	mg/kg	Maks. 0,1
13	Cemaran mikroba	Lihat Tabel 6. Kriteria mikrobiologi	

CATATAN *untuk produk yang dikemas dalam kaleng

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2018)

Tabel 8. Kriteria Mikrobiologi

No.	Jenis cemaran mikroba	N	C	M	M
1	Angka lempeng total	5	2	10 ⁵ koloni/g	10 ⁶ koloni/g
2	<i>Escherichia coli</i>	5	2	7,4 APM/g	11 APM/g
3	<i>Salmonella</i>	5	0	Negatif/25 g	NA
4	<i>Bacillus cereus</i>	5	2	10 ³ koloni/g	10 ⁴ koloni/g
5	Kapang dan khamir	5	2	10 ³ koloni/g	10 ⁴ koloni/g

CATATAN

n adalah jumlah sampel yang diambil dan dianalisis

c adalah jumlah maksimum sampel yang boleh melampaui batas mikroba

m,M adalah batas mikroba

NA adalah *Not applicable*

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2018)

Kandungan pati jagung dan tepung jagung berbeda. Tepung jagung mengandung komponen kimia yang lebih lengkap dibandingkan dengan pati jagung. Hal tersebut disebabkan karena adanya proses pencucian saat produksi pati jagung yang menyebabkan sebagian komponen kimia yang terkandung di dalamnya hilang. Komponen utama pati jagung adalah 20-30% amilosa, 70-80% amilopektin, dan 5-10% komponen antara (Aini, 2013). Tepung maizena banyak digunakan untuk membuat kue, kue kering, makanan kering, dan banyak makanan lainnya. Penggunaan tepung maizena dapat memperbaiki sifat tekstur bahan pangan dan meningkatkan nilai gizinya. Selain itu, pati mempunyai kemampuan mengikat air sehingga dapat meningkatkan viskositas produk pangan (Imaryana, 2016). Pati jagung mempunyai kemampuan menggantikan tepung terigu dan tapioka sebesar 20-100% (Maflahah, 2010).

2.2.5 Air

Air pada pembuatan mi non gluten berkontribusi pada proses gelatinisasi pati. Penambahan air dalam pembuatan mi non gluten menyebabkan pembentukan ikatan hidrogen antara gugus hidroksil pati dan molekul air. Ikatan ini menggantikan ikatan hidrogen antara rantai pati, sehingga menyebabkan disosiasi ikatan pati (Imanningsih, N., 2012). Air yang digunakan untuk pembuatan mi harus mempunyai pH antara 6 – 9. Hal ini dikarenakan pH air yang tinggi akan menyebabkan mi tidak mudah patah karena adanya peningkatan penyerapan air (Afif, 2019).

Air yang digunakan untuk pembuatan mi juga harus memenuhi persyaratan sebagai air minum, seperti tidak berwarna, tidak berbau dan tidak berasa. Biasanya

jumlah air yang ditambahkan sekitar 28-38% dari campuran bahan-bahan yang digunakan. Jika lebih dari 38% akan menghasilkan adonan yang sangat lengket, tetapi jika kurang dari 28% akan menghasilkan adonan yang rapuh sehingga sulit dicetak menjadi mi (Yulianingsih, 2015).

2.2.6 Garam

Penggunaan garam dalam pembuatan mi memiliki tujuan untuk meningkatkan tekstur dan rasa, meningkatkan fleksibilitas dan elastisitas mi, dan mengikat air. Disamping itu, garam juga menghambat aktivitas enzim protease dan amilase untuk mencegah adonan lengket dan mengembang berlebihan (Yulianingsih, 2015). Penambahan garam juga bertujuan untuk meningkatkan daya kembang dan menurunkan suhu gelatinisasi pati (Rahmawati, I. D., 2003).

Garam yang digunakan dalam pembuatan mi sebaiknya memenuhi standar baku yang ada (Afif, 2019). Biasanya, penambahan garam pada produksi mi kering sekitar 2% (Riski, 2013) atau 1,5% (Widiatmoko, 2015) dari total bahan yang digunakan. Batas konsentrasi garam terendah yang masih bisa dirasakan adalah 0,087% (Rustandi, 2011). Adapun syarat mutu garam menurut SNI 3556:2010 disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Syarat Mutu Garam

No.	Jenis Uji	Satuan	Persyaratan
1	Kadar Air (H ₂ O) (berat basah)	% b/b	Maks. 7
2	Kadar NaCl (natrium klorida) dihitung dari jumlah klorida (Cl) (berat basah)	% adb	Maks. 94,7
3	Bagian yang tidak larut dalam air (berat basah)	mg/kg	Maks. 0,5
4	Yodium dihitung sebagai kalium iodat (KIO ₃) (berat kering)	mg/kg	Min. 30
5	Cemaran logam: 5.1 Timbal (Pb) 5.2 Raksa (Hg)	mg/kg	Maks. 10,0 Maks. 0,1
6	Cemaran arsen (As)	mg/kg	Maks. 0,1

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2010)

2.2.7 Sodium Tri Poly Phospat (STPP)

Sodium Tri Poly Phospat (STPP) memiliki sifat berupa serbuk berwarna putih, menyerap air, larut dalam air namun mempunyai kelarutan yang rendah. Fungsi penambahan STPP pada pembuatan mi yaitu sebagai pengawet dan

pembentuk tekstur. STPP juga digunakan sebagai bahan pengemulsi, penstabil, pengental pada susu evaporasi, susu bubuk, susu kental manis, es krim, dan lain-lain (Amin, 2013). STPP juga berfungsi sebagai pengikat air, sehingga air di dalam adonan tidak mudah menguap. Hal ini menyebabkan permukaan adonan menjadi tidak cepat kering dan mengeras.

Penggunaan STPP pada pembuatan mi akan menyebabkan ikatan pati menjadi kuat, tahan terhadap pemanasan, dan bersifat asam sehingga dapat mengurangi derajat pembengkakan granula pati, serta dapat meningkatkan stabilitas adonan karena adanya ikatan antara pati dengan fosfat diester atau ikatan silang antar gugus hidroksil (Retnaningtyas dan Putri, 2014). Penggunaan kadar STPP yang aman dan diperbolehkan adalah 3g/kg berat adonan atau sebesar 0,3% (Yulianingsih, 2015). Penggunaan kadar yang lebih tinggi dari 0,5% dapat menurunkan kualitas produk, yaitu menghasilkan mi dengan tekstur yang terlalu kenyal seperti karet dan terasa pahit (Arsyad, 2015).

2.2.8 Kuning telur

Telur merupakan sumber protein hewani yang sehat dan bergizi serta mudah dicerna. Telur kaya akan protein, asam amino, lemak, vitamin dan mineral. Protein dalam telur adalah protein dengan mutu tinggi. Makronutrien ini ditemukan dalam kuning telur, yaitu hingga 16,5%, sedangkan pada putih telur hingga 10,9%. Selain itu, hampir seluruh lemak terkandung pada kuning telur, yaitu mencapai 32%. Adapun syarat mutu telur secara mikrobiologis menurut Standar Nasional Indonesia 3926:2008 disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Syarat Mutu Mikrobiologis Telur

No.	Jenis Cemar Mikroba	Satuan	Mutu Mikorbiologis (Batas Maksimum Cemar Mikroba/BMCM)
1	<i>Total Plate Count (TPC)</i>	cfu/g	1×10^5
2	<i>Coliform</i>	cfu/g	1×10^2
3	<i>Escherichia coli</i>	MPN/g	5×10^1
4	<i>Salmonella sp.</i>	Per 25 g	Negatif

Sumber : Badan Standarisasi Nasional (2008)

Penambahan kuning telur bertujuan untuk emulsifier karena mengandung lesitin yang berperan dalam mempercepat hidrasi air dalam tepung dan berkontribusi dalam pengembangan adonan. Selain itu, penambahan kuning telur

juga dimaksudkan untuk memrikan warna seragam pada mi kering (Yulianingsih, 2015). Biasanya, jumlah telur yang ditambahkan dalam pembuatan mi kering adalah sebanyak 5% dari jumlah bahan yang digunakan (Riski, 2016). Kandungan gizi pada kuning telur disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Kandungan Gizi Kuning Telur

Komposisi	Gizi (%)
Air	48,50
Protein	16,15
Lemak	34,65
Karbohidrat	0,60
Abu	1,10

Sumber : Winarno dan Koswara (2002)

2.3 Tahapan Pembuatan Mi

Tahapan pembuatan mi kering terdiri dari pencampuran dan pengadukan, pembentukan lembaran, pemotongan atau penyisiran, pengukusan, pendinginan dan pengeringan dengan oven (Yulianingsih, 2015).

2.3.1 Pencampuran dan Pengadukan

Tahap pencampuran dimulai dengan mencampur STPP, soda abu, dan garam ke dalam air. Larutan tersebut kemudian dicampur dengan telur dan tepung terigu. Bahan-bahan yang digunakan diaduk hingga kalis, kompak, dan lembut. Kualitas adonan dapat dipengaruhi oleh jumlah air yang ditambahkan, lama pengadukan, dan suhu adonan. Penambahan air sebaiknya berkisar antara 28 – 38%, lama pengadukan 15 – 25 menit, dan suhu adonan 24 – 40°C (Yulianingsih, 2015)

2.3.2 Pembentukan Lembaran

Adonan yang telah kalis selanjutnya dibentuk menjadi lembaran. Proses ini dilakukan secara berulang hingga didapatkan lembaran adonan dengan ketebalan dan tekstur yang diinginkan. Lembaran adonan yang baik memiliki beberapa ciri-ciri, seperti warnanya seragam, tidak mudah sobek, serta memiliki permukaan yang halus (Yulianingsih, 2015).

2.3.3 Pemotongan atau Penyisiran

Lembaran adonan tersebut selanjutnya dimasukkan ke dalam mesin penyisir. Mesin ini bertugas untuk mengubah lembaran adonan mi menjadi untaian mi. Kemudian untaian tersebut ditaburi dengan tepung tapioka agar tidak lengket satu dengan lainnya (Yulianingsih, 2015).

2.3.4 Pengukusan

Tahap pengukusan pada pembuatan mi kering menyebabkan terjadinya gelatinisasi pati. Ketika pati tergelatinisasi, maka granula pati akan membengkak karena air terhidrasi dan terperangkap oleh molekul penyusun pati. Proses ini dapat meningkatkan daya cerna pati (Yulianingsih, 2015).

2.3.5 Pendinginan

Perlakuan pendinginan bertujuan untuk melepaskan sisa uap panas hasil pengukusan dan membuat tekstur mi menjadi keras. Perubahan tekstur mi menjadi keras ini disebabkan akibat adanya peristiwa retrogradasi ketika mi mengalami pendinginan (Yulianingsih, 2015).

2.3.6 Pengeringan

Proses pengeringan bertujuan untuk mengurangi kadar air mi hingga 8 – 10% (Rahayu, 2005). Mi yang telah melalui proses pendinginan kemudian dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama \pm 20 jam. Proses pengeringan mengakibatkan penguapan air dan menghasilkan pori-pori yang halus. Tahap ini dapat membuat mi menjadi lebih awet dan volume bahan menjadi lebih kecil. Akan tetapi, pengeringan juga memiliki kelemahan, antara lain dapat menyebabkan terjadinya perubahan warna, aroma dan kandungan gizi mi (Yulianingsih, 2015).

2.4 Ekstrusi

Ekstrusi adalah proses yang melibatkan tekanan dan kemampuan dorong terhadap suatu bahan pangan pada kondisi tertentu (variasi panas, kecepatan pengadukan dan tekanan) melewati *die plate* (tahanan) yang dirancang untuk memberi bentuk sesuai yang diinginkan. Ekstrusi banyak digunakan di dunia teknologi pangan, seperti pembuangan gas (*degassing*), gelatinisasi, dehidrasi, sterilisasi, homogenisasi, pasteurisasi, dan pencetakan (*shaping*) (Mujiono, 2016).

Ekstrusi terdiri dari dua teknik, yaitu ekstruder pencetak (*foaming extruder*) dan ekstruder pemasak-pencetak (*cooking-foaming extruder*). Ekstruder pencetak menyertakan proses pengadukan dan pencetakan lembaran mi. Setelah itu, lembaran dikukus dan dicetak menggunakan ekstruder. Mi yang telah dicetak kemudian kembali dikukus. Ekstruder pemasak-pencetak menggunakan proses pemasakan dan pencetakan yang berlangsung secara kontinyu (Muhandri, 2012).

Kelebihan dari teknik ini adalah mempermudah proses gelatinisasi dan menjadi lebih sempurna akibat adanya penetrasi panas dan air secara bersamaan dengan pengadukan, pengadonan, kompresi dan tekanan geser. Prinsip ekstrusi telah diterapkan pada beberapa proses pembuatan mi, seperti mi yang dibuat dari pati kacang pea yang menggunakan ekstruder ulir ganda pada suhu barrel 95oC, kecepatan ulir 150 rpm, dan kadar air adonan 35% untuk menghasilkan kualitas mi yang optimal (Wang, dkk., 2012).

