

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Pengendalian Mutu**

Pengendalian mutu produk pangan erat kaitannya dengan sistem pengolahan yang melibatkan bahan baku, proses, pengolahan, penyimpanan yang terjadi dan hasil akhir. Pengendalian mutu pangan juga bisa memberikan makna upaya pengembangan mutu produk pangan yang dihasilkan oleh perusahaan atau produsen untuk memenuhi kesesuaian mutu yang dibutuhkan konsumen. Pengendalian mutu menurut Kadarisman (1999), adalah teknik-teknik dan kegiatan-kegiatan operasional yang digunakan untuk memenuhi persyaratan mutu. Pengendalian mutu meliputi monitoring suatu proses, melakukan tindakan koreksi bila ada ketidaksesuaian dan menghilangkan penyebab timbulnya hasil yang kurang baik pada tahapan rangkaian mutu yang relevan untuk mencapai efektivitas yang ekonomis.

##### **1. Pengendalian Mutu Bahan Baku**

Pengendalian mutu bahan baku dimaksudkan untuk mengawasi bahan baku serta spesifikasi bahan baku pembuatan Roti Semir. Pengendalian mutu dilakukan dengan membandingkan antara bahan baku yang digunakan dan persyaratan yang telah ditetapkan. Salah satu cara melakukan pengawasan mutu yaitu dapat dilihat dari kenampakan secara manual dari bahan baku yang digunakan meliputi warna, rasa, tekstur, kebersihan serta dapat dilihat dari tingkat kematangan bahan baku.

##### **a. Evaluasi Pengendalian Mutu Bahan Baku**

Evaluasi mutu dilakukan untuk menjaga agar bahan-bahan yang akan digunakan dapat sesuai dengan syarat mutu yang telah ditetapkan oleh perusahaan sehingga dihasilkan produk yang sesuai dengan standar mutu yang diinginkan (Kamarijani, 1983). Tujuan evaluasi yaitu untuk mengevaluasi bahan baku yang digunakan dalam produksi roti semir di UKM "Prima" dibandingkan dengan persyaratan yang telah ditetapkan.

Evaluasi dilakukan dengan uji organoleptik yaitu pengukuran sifat fisik pangan seperti warna, rasa, aroma, bentuk, tekstur pada setiap bahan meliputi bahan baku dan bahan penunjang. Dalam pengujian organoleptik indra yang digunakan adalah indra penglihatan, penciuman, pencicipan, dan peraba.

#### 1) Bahan utama

##### a) Tepung terigu

Tepung terigu merupakan bahan baku utama dalam pembuatan roti semir. Dalam tepung terigu mengandung gluten yang berfungsi untuk membentuk kerangka roti. Tepung terigu yang digunakan untuk pembuatan roti semir termasuk tepung terigu yang *hard flour* supaya adonan roti bisa mengembang saat difermentasi. Pengendalian mutu tepung terigu dengan cara organoleptik yang meliputi warna, kotoran, jamur, dan aroma. Hasil pengamatannya dapat dilihat pada **Tabel 4.1** berikut:

**Tabel 4.1** Hasil Pengujian Organoleptik Tepung Terigu

No.	Uji Organoleptik	Hasil Uji	Persyaratan (SNI-01-3553-1994)
1.	Bentuk	Serbuk	Serbuk
2.	Warna	Putih khas terigu	Putih khas terigu
3.	Bau	Khas terigu	Normal (bebas dari bau asing)
4.	Benda asing	Tidak ada	Tidak ada

*Sumber : Hasil Analisis Organoleptik*

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa tepung terigu yang digunakan pada UKM “Prima” telah memenuhi SNI-01-3553-1994. Tepung terigu yang digunakan di UKM “Prima” dapat dilihat pada **Gambar 4.1**.



**Gambar 4.1** Tepung terigu

a) Telur

Dalam pembuatan roti telur berfungsi untuk membentuk warna dan flavor yang khas, memperbaiki cita rasa dan kesegaran roti, meningkatkan pengembangan, meningkatkan nilai gizi dan kelembutan produk. Telur yang digunakan dalam pembuatan roti semir adalah telur ayam ras, digunakan putih dan kuning telur. Pengendalian mutu telur dilakukan secara organoleptik meliputi keadaan kerabang, kantong udara, keadaan putih telur, keadaan kuning telur, dan bau. Untuk hasil pengamatannya dapat dilihat pada **Tabel 4.2** berikut:

**Tabel 4.2** Hasil Pengujian Organoleptik Telur

No.	Uji Organoleptik	Hasil Uji	Persyaratan (SNI 01-3926-1995)
1.	Keadaan kerabang	- Utuh, bentuk normal dan bersih	- Utuh, bentuk normal, licin(halus) dan bebas dari kotoran
2.	Kantong udara	- Kantong udara tetap ditempat	- Kedalaman kurang dari 0,5cm, dan tetap ditempat
3.	Keadaan putih telur	- Bersih dan kental	- Bebas dari noda (darah,daging dan benda asing lainnya) dan kental
4.	Keadaan kuning telur	- Bulat dan bersih	- Bulat, posisi diengah dan bersih
5.	Bau	- Bau khas telur	- Bau khas

*Sumber : Hasil Analisis Organoleptik*

*commit to user*

Dari **Tabel 4.2** dapat dilihat bahwa telur yang digunakan pada UKM roti Prima telah memenuhi syarat yang telah ditetapkan, menurut standart SNI 01-3926-1995. Telur yang dipakai pada pembuatan roti di UKM “Prima” dapat dilihat pada **Gambar 4.2**.



**Gambar 4.2** Telur

b) Gula Pasir

Gula yang digunakan dalam pembuatan roti semir adalah gula kristal yang terbuat dari tebu. Gula berfungsi untuk pemanis roti. Pengendalian mutu gula pasir dilakukan secara organoleptik yang meliputi warna, bentuk butiran, keadaan dan rasa. Gula yang digunakan adalah gula pasir. Pengujian organoleptik gula pasir dapat dilihat pada **Tabel 4.3**.

**Tabel 4.3** Hasil Pengujian Organoleptik Gula Pasir

No.	Uji Organoleptik	Hasil Uji	Persyaratan (Menik, 2009)
1.	Warna	Putih	Warna putih/terang
2.	Bentuk butiran	Tidak menggumpal	Butirannya tidak menggumpal (terpisah)
3.	Keadaan	Kering	Kering
4.	Rasa	Manis	Rasanya manis
5.	Benda asing	Ada	Bebas dari kotoran

Sumber : Hasil Analisis Organoleptik

Dari **Tabel 4.3** dapat dilihat bahwa gula pasir yang digunakan telah memenuhi syarat yang telah ditetapkan, menurut Menik (2009). Hanya pada uji kebersihan gula pasir tersebut belum memenuhi syarat, sebab masih ada kotoran (debu) yang bercampur dengan butiran gula. Gula yang

digunakan pada pembuatan roti di UKM “Prima dapat dilihat pada **Gambar 4.3**.



**Gambar 4.3** Gula Pasir

c) Garam

Dalam suatu proses pembuatan produk, garam digunakan sebagai bahan penyedap rasa dan pencipta rasa asin pada suatu produk makanan. Pengendalian mutu garam dilakukan secara organoleptik yaitu meliputi warna, aroma, rasa, dan kotoran.

Pengawasan mutu pada garam dapat dilihat pada **Tabel 4.4**

**Tabel 4.4** Hasil Pengujian Organoleptik Garam

No	Uji Organoleptik	Hasil Uji	Persyaratan (BRKP, 2001)
1	Warna	Putih	Putih kristal
2	Rasa	Asin	Asin
3	Aroma	Khas garam	Normal
4	Kotoran	Kerikil	Tidak ada

*Sumber : Hasil Analisis Organoleptik*

Dari hasil pengamatan, garam yang digunakan dapat diketahui sudah cukup memenuhi persyaratan yang ditentukan hanya saja pada indikator uji kotoran masih terdapat kotoran pada garam yang seharusnya menurut standar tidak boleh ada kotoran (debu dan kerikil) hal ini dikarenakan adanya kontaminasi dari tempat penyimpanan dan lingkungan sekitar.

## e) Ragi

Ragi (pengembang) yang digunakan oleh UKM roti Prima untuk roti semir adalah ragi “*saf instan*” yang sudah teruji kualitasnya. Penyimpanan ragi di tempat yang terbuka sehingga kemungkinan terkena cemaran fisik, kimia dan biologi. Pengendalian mutu ragi meliputi warna, bau, bentuk, benda asing dan keaktifan.

**Tabel 4.5** Hasil Pengujian Organoleptik Ragi

No	Uji Organoleptik	Hasil Uji	Persyaratan (BRKP, 2001)
1	Warna	Putih	Putih
2	Bau	normal	Normal
3	Bentuk	serbuk	Normal
4	Benda asing	debu	Tidak ada
5	Keaktifan	mengembang setelah 90 menit	Mengembang setelah 90 menit

Sumber : Hasil Analisis Organoleptik

Dari hasil pengamatan, ragi yang digunakan dapat diketahui sudah cukup memenuhi persyaratan yang ditentukan hanya saja pada indikator uji kotoran masih terdapat kotoran pada ragi yang seharusnya menurut standar tidak boleh ada kotoran hal ini dikarenakan adanya kontaminasi dari tempat penyimpanan dan lingkungan sekitar.



**Gambar 4.4** Ragi

## 2) Bahan Tambahan

### a) Air

Air yang digunakan dalam proses produksi harus benar-benar bersih dan *hygiene*, agar keamanan produk akhir terjamin. Syarat air yang baik adalah air yang tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa dan bebas dari kotoran. Hasil evaluasi mutu air yang digunakan dalam proses pembuatan roti semir “Prima” dapat dilihat pada **Tabel 4.6**.

**Tabel 4.6.** Hasil Pengujian Organoleptik Air

No.	Uji Organoleptik	Hasil Uji	Persyaratan (SNI-01-3553-1994)
1.	Warna	Jernih	Tidak berwarna, jernih
2.	Bau	Tidak berbau	Tidak berbau
3.	Rasa	Tawar	Tidak berasa
4.	Benda asing	Ada	Tidak mengandung besi (Fe) dan mangan (Mn)

*Sumber : Hasil Analisis Organoleptik*

Pada **Tabel 4.6** dapat diketahui air yang digunakan dalam proses pembuatan roti semir “Prima” telah memenuhi parameter SNI-01-3553-1994 yaitu air tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa. Air dalam proses pembuatan roti semir “Prima” ini digunakan sebagai bahan pelarut adonan. Selain itu, air juga digunakan dalam proses pencucian alat produksi.

### b) Mentega

Mentega yang digunakan yang digunakan oleh UKM “Prima” dalam pembuatan roti semir adalah mentega dengan merk AMANDA dan dipastikan mentega yang dibeli tidak terlalu keras. Pada saat dibuka warnanya kuning cerah sama pada saat digunakan, mudah dioleskan atau mudah meleleh pada saat memasak maupun memanggang. Hasil pengujian mentega dapat dilihat pada **Tabel 4.7**.

**Tabel 4.7** Hasil Pengujian Organoleptik Mentega

No.	Uji Organoleptik	Hasil Uji	Persyaratan (SNI 1995)
1	Warna	Kuning muda	Kuning muda
2	Bentuk	Padat	Padat
3	Rasa	Netral	Netral
4	Aroma lemak	Harum	Harum

Sumber : Hasil Analisis Organoleptik

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa penggunaan mentega dalam pembuatan roti semir sudah sesuai dengan SNI yang ditentukan yaitu berwarna kuning muda, bentuknya padat rasanya netral dan aromanya harum.

**Gambar 4.5** Mentega

#### c) Mentega Putih

Mentega putih dalam pembuatan roti semir digunakan sebagai penambah rasa manis, yaitu dioleskan pada bagian tengah roti. Mentega putih warnanya putih, berbentuk krim, rasanya manis, baunya khas. dan mudah dioles. Penyimpanan mentega putih diletakkan di wadah baskom dan di taruh ditempat yang terbuka sehingga kemungkinan terdapat debu di mentega putih tersebut. Hasil pengujian mentega dapat dilihat pada **Tabel 4.8**.

**Tabel 4.8** Hasil Pengujian Organoleptik Mentega Putih

No.	Uji Organoleptik	Hasil Uji	Persyaratan (SNI 1995)
1	Warna	Putih	Putih
2	Bentuk	Padat	Padat
3	Rasa	Netral	Netral
4	Aroma lemak	Harum	Harum

Sumber : Hasil Analisis Organoleptik

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa penggunaan mentega dalam pembuatan roti semir sudah sesuai dengan SNI yaitu berwarna putih, bentuknya padat rasanya netral dan aromanya harum.

**Gambar 4.6** Mentega Putih

#### **b. Konsep Pengendalian Mutu Bahan Baku untuk Perbaikan**

Pada proses pembuatan roti semir di UKM “Prima” ini, terdiri dari dua macam bahan baku, antara lain:

##### **1) Bahan Baku Utama**

##### **a) Tepung Terigu**

Tepung terigu merupakan bahan utama dalam pembuatan roti. Dalam tepung terigu mengandung protein yang berfungsi mengikat/ mengabsorpsi air membentuk gluten. Gluten berfungsi menahan ~~masa~~  $\text{CO}_2$  yang dihasilkan dalam proses

fermentasi. Karbohidrat dari tepung terigu juga akan menyerap air menjadi adonan bersama gluten, yang dengan adanya panas dalam oven akan membentuk gelatin. Gluten dan gelatin ini merupakan kerangka dan jaringan pada roti, sehingga pemilihan tepung terigu yang di gunakan sangat berpengaruh pada roti yang akan di hasilkan.

Tepung terigu yang digunakan dalam pembuatan roti semir harus dalam keadaan serbuk halus, berwarna putih khas terigu, berbau normal khas terigu dan tidak apek. Spesifikasi dan pengendalian mutu tepung terigu dapat dilihat di **Tabel 4.9**

**Tabel 4.9** Spesifikasi dan Pengendalian Mutu Tepung Terigu

Uraian	Parameter	Batas Kritis	Prosedur Pengendalian	Tindakan Koreksi
a. Tepung Terigu	Kenampakan	Putih bersih khas terigu, halus dan tidak menggumpal	Pemilihan tepung terigu untuk membuat roti yang sesuai dengan standar yang ada	Detail dalam memilih tepung terigu, segel atau pengemas tidak rusak, dan dilihat tanggl kadaluwarsanya
	Bau	Bau normal khas terigu	Penyimpanan	
	Kebersihan	Bersih dari kontaminasi kotoran, kerikil, serangga,dll.	bahan baku yang tepat agar tidak terkontaminasi oleh kotoran dll sehingga tidak mempengaruhi kenampakan tepung terigu	Disaring atau di ayak kembali sebelum di gunakan dalam membuat roti

#### b) Telur

Telur yang digunakan dalam pembuatan roti semir di UKM “Prima” menggunakan kombinasi telur ayam ras. Telur yang digunakan haruslah bebas dari kotoran dan tidak retak atau pecah, oleh sebab itu perlu dilakukan pencucian telur dan pemilihan telur (sortasi).

Dalam pembuatan roti, telur akan berfungsi untuk menambah citarasa, gizi, dan akan memberikan warna yang menarik pada roti. Selain itu telur juga berfungsi sebagai

pelengkap cairan dan lemak. Putih telur akan berfungsi sebagai bahan cair dalam adonan, dan di dalam kegunaannya, kekentalan putih telur akan bekerja jauh lebih baik dibandingkan dengan air. Kuning telur akan berfungsi sebagai lemak dalam roti. Rasanya yang gurih akan membuat roti terasa lebih lengkap daripada tidak menggunakan telur sama sekali.

Semakin banyak jumlah kuning telur yang digunakan dalam adonan, roti yang dihasilkan setelah melalui proses pemanggangan akan lebih lembut. Tekstur roti menjadi lebih lembut dan berwarna lebih kuning. Sehingga kualitas telur yang digunakan sangat berpengaruh pada hasil akhir roti. Mutu telur dapat di tentukan dari kenampakannya antara lain dari keadaan cangkang atau kerabang, bau khas telur dan tidak busuk. Spesifikasi dan pengendalian mutu telur untuk perbaikan dapat dilihat pada **Tabel 4.10**

**Tabel 4.10** Spesifikasi dan Pengendalian Mutu Telur

Uraian	Parameter	Batas Kritis	Prosedur Pengendalian	Tindakan Koreksi
Telur	Keadaan kerabang	Cangkang masih utuh , tidak retak dan bersih dari kotoran	Pemilihan telur diperhatikan dengan tepat	Membeli telur yang masih segar
	Keadaan kuning dan putih telur	Apabila di trawang kuning telur berada di tengah dan masih bulat, putih telur bebas dari noda (darah,daging dan benda asing lainnya) dan kental	Penyimpanan secara tepat	Sortasi telur dengan teliti
	Bau	Berbau khas telur dan tidak busuk	Sortasi telur yang akan di gunakan	Pencucian telur sebelum di gunakan

#### c) Gula Pasir

Gula merupakan bahan utama dalam pembuatan roti semir. Gula berfungsi sebagai pemanis, membentuk aroma, sebagai pewarna alami, sebagai nutrisi untuk *yeast* dan sebagai pengawet alami. *commit to user*

Untuk gula pasir, pengendalian mutu yang dilakukan terletak pemilihan jenis gula. Gula pasir yang digunakan adalah jenis gula pasir dengan kristal putih. Gula yang digunakan harus berwarna putih dan bebas dari cemaran fisik dengan arti tidak mengandung kotoran atau bersih, serta bebas dari cemaran kimia. Kriteria gula pasir menurut Menik N (2009) adalah warna putih/terang, butirannya tidak menggumpal (terpisah), kering, rasanya manis, tahan terhadap suhu rendah, bebas dari kotoran.

Apabila gula yang digunakan memiliki warna tidak putih dan ada kotoran maka akan berpengaruh pada warna roti selain yang kurang bagus, dalam proses ini gula juga berperan untuk mempercepat proses pencoklatan atau sering disebut *browning*. Spesifikasi dan pengendalian mutu gula pasir untuk perbaikan dapat dilihat pada **Tabel 4.11**

**Tabel 4.11** Spesifikasi dan Pengendalian Mutu Gula Pasir

Uraian	Parameter	Batas Kritis	Prosedur Pengendalian	Tindakan Koreksi
Gula pasir	- Kriteria mutu gula pasir	- Warna putih/terang, butirannya tidak menggumpal (terpisah), kering, rasanya manis, tahan terhadap suhu rendah, bebas dari kotoran	- Pemilihan gula pasir - Penyimpanan yang tepat	- Membeli pada supplier yang terpercaya - Disimpan dalam tempat khusus, yang kering dan bersih

d) Garam

Standar mutu garam yang baik untuk dikonsumsi maupun untuk proses pengolahan bahan pangan yaitu berwarna putih, bersih dan kering. Spesifikasi dan pengendalian mutu garam dapat dilihat pada

**Tabel 4.12** Spesifikasi dan Pengendalian Mutu Garam

Bahan	Parameter	Batas Kritis	Prosedur Pemantauan	Tindakan Pengendalian
Garam	Keadaan Umum	- Putih Kristal - Asin - Aroma khas	Pembelian dan penanganan secara tepat	- Dipantau secara visual - Membeli pada supplier yang terpercaya
		- Garam - Tidak ada kotoran		- Menyimpan ditempat kering, bebas cemaran dan dalam keadaan tertutup

Penggunaan garam di UKM ini sudah cukup sesuai dengan SNI akan tetapi penanganan garam ini kurang tepat, karena garam masih terdapat kerikil yang tercampur didalamnya. Penyimpanan ditempat terbuka dan tidak dalam keadaan tertutup merupakan penyebab dari cemaran tersebut. Selain itu juga tidak dilakukan penyortiran bahan baku sebelum penggunaan dalam proses. Sehingga sebaiknya sebelum proses dilakukan penyortiran terlebih dahulu dan selalu disimpan ditempat tertutup sebelum maupun sesudah penggunaan.

e) Ragi

Standar mutu ragi yang baik untuk pengolahan roti adalah berwarna putih, bau normal, berbentuk serbuk, tidak ada benda asing dan mengembang setelah 90 menit. Ragi berupa gumpalan jenis jamur *Saccaromices cerevisioae*. Di dalam cairan sel ragi terdapat sejumlah enzim yang berperan dalam proses fermentasi. Fungsi utama ragi dalam pembuatan roti, adalah untuk mengembangkan adonan, membangkitkan aroma dan rasa. Proses fermentasi menghasilkan gas CO<sub>2</sub>, asam, dan alkohol. Spesifikasi dan pengendalian mutu ragi dapat dilihat pada **Tabel 4.13**.

**Tabel 4.13** Spesifikasi dan Pengendalian Mutu Ragi

Bahan	Parameter	Batas Kritis	Prosedur Pemantauan	Tindakan Pengendalian
Ragi	Keadaan Umum	- Putih Kristal - Netral - Aroma khas	Pembelian dan penanganan secara tepat	- Dipantau secara visual Menyimpan ditempat kering, bebas cemaran dan dalam keadaan tertutup
		- Ragi - Tidak ada kotoran		

Penggunaan ragi di UKM ini sudah cukup sesuai dengan SNI akan tetapi penanganan garam ini kurang tepat, karena ragi masih terdapat debu yang tercampur didalamnya. Penyimpanan ditempat terbuka dan tidak dalam keadaan tertutup merupakan penyebab dari cemaran tersebut. Pengendalian mutu ragi yaitu selalu disimpan ditempat tertutup sebelum maupun sesudah penggunaan.

f) Air

Standar mutu air yang digunakan dalam pembuatan roti yaitu tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa, dan tidak ada benda asing. Air dalam pembuatan roti berfungsi sebagai pelarut semua bahan menjadi adonan yang kompak. Protein bereaksi dengan air membentuk gluten. Karbohidrat tepung bereaksi dengan air dibantu oleh panas sekitar 64°C atau lebih. Air berubah menjadi uap di dalam oven, menyebabkan pengembangan roti menjadi pori-pori dari remah. Spesifikasi dan pengendalian mutu air dapat dilihat pada **Tabel 4.14**.

**Tabel 4.14** Spesifikasi dan Pengendalian Mutu Air

Uraian	Parameter	Batas Kritis	Prosedur Pemantauan	Tindakan Pengendalian
Air	Keadaan Umum	Bau normal	Pengecekan secara visual	- Dilakukan penyamplingan dan filter air
		Rasa normal		
		Rasa normal		
	Kebersihan	Bebas dari kotoran	Wadah yang digunakan harus bersih	- Dilakukan penyimpanan di tempat yang bersih

Pengendalian mutu air pada UKM “Prima” dilakukan dengan penyamplingan dan filter air. Untuk menjaga kebersihan air dalam pembuatan roti dilakukan juga penyimpanan air ditempat yang bersih dan juga menggunakan wadah yang bersih.

g) Mentega

Standar mutu mentega yang baik untuk dikonsumsi maupun untuk proses pengolahan bahan pangan yaitu berwarna kuning muda, berbentuk padat, rasa netral dan beraroma harum. Spesifikasi dan pengendalian mutu mentega dapat dilihat pada

**Tabel 4.15** Spesifikasi dan Pengendalian Mutu Mentega

Uraian	Parameter	Batas Kritis	Prosedur Pengendalian	Tindakan Koreksi
Mentega	- Kriteria mutu mentega	- Warna kuning muda, padat tidak menggumpal rasanya netral rendah, aroma harum, bebas dari kotoran	- Pemilihan mentega - Penyimpanan yang tepat	- Membeli pada supplier yang terpercaya - Dilakukan pengecekan secara visual - Disimpan dalam tempat khusus, yang kering dan bersih

Penggunaan mentega di UKM ini sudah cukup sesuai dengan SNI akan tetapi penanganan mentega ini kurang tepat,

karena mentega disimpan secara bertumpuk sehingga bentuknya menjadi rusak, selain itu setelah mentega dibuka juga dibiarkan ditempat terbuka sehingga debu dapat menempel pada mentega. Penyimpanan ditempat terbuka dan tidak dalam keadaan tertutup merupakan penyebab dari cemaran tersebut. Selain itu juga tidak dilakukan penyortiran bahan baku sebelum penggunaan dalam proses. Sehingga sebaiknya sebelum proses dilakukan penyortiran terlebih dahulu dan selalu disimpan ditempat tertutup sebelum maupun sesudah penggunaan.

#### f) Mentega Putih

Standar mutu mentega putih yang baik untuk dikonsumsi maupun untuk proses pengolahan bahan pangan yaitu berwarna putih, berbentuk padat, rasa netral dan beraroma harum. Spesifikasi dan pengendalian mutu mentega putih dapat dilihat pada

**Tabel 4.16** Spesifikasi dan Pengendalian Mutu Mentega Putih

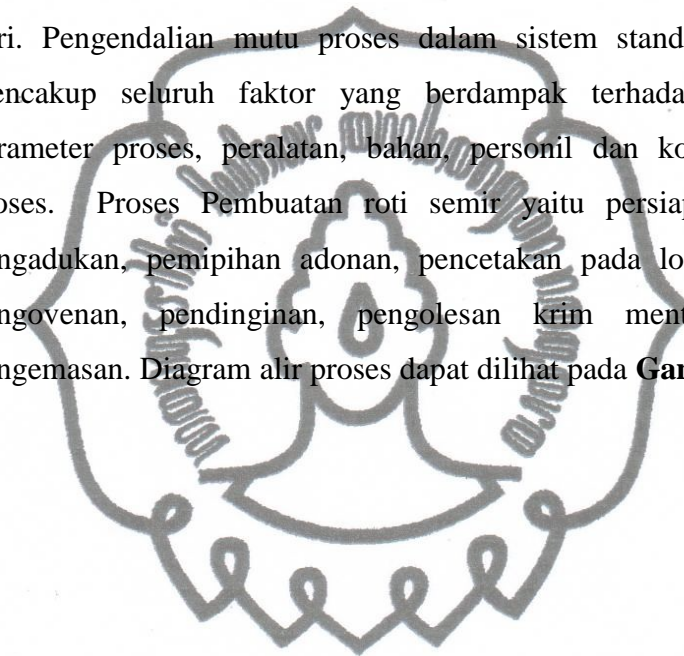
Uraian	Parameter	Batas Kritis	Prosedur Pengendalian	Tindakan Koreksi
Mentega Putih	- Kriteria mutu mentega Putih	- Warna putih, padat tidak menggumpal rasanya netral rendah, aroma harum, bebas dari kotoran	- Pemilihan mentega putih - Penyimpanan yang tepat	- Dilakukan sortasi kembali - Dilakukan pengecekan secara visual - Disimpan dalam tempat khusus, yang kering dan bersih

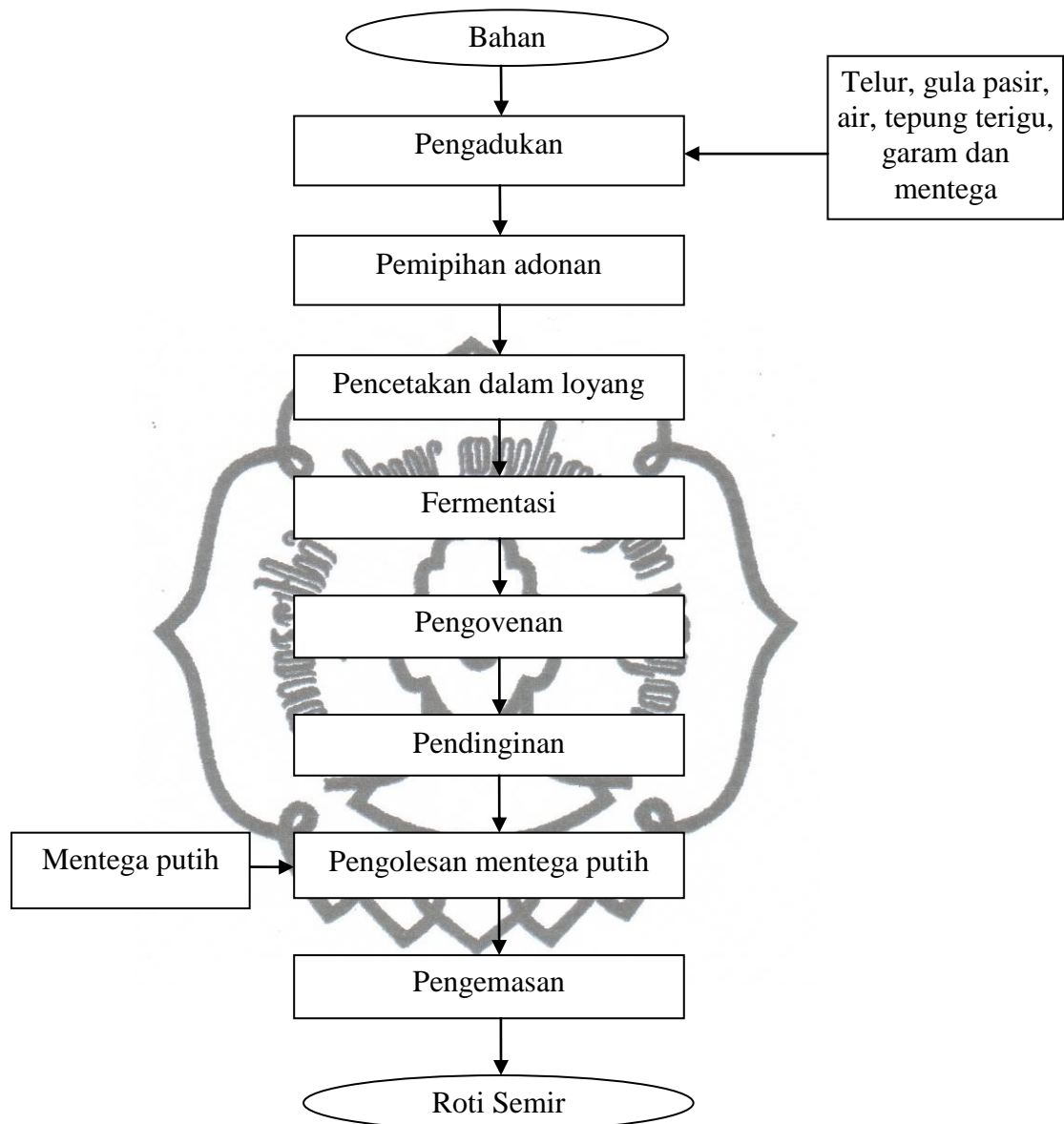
Penggunaan mentega putih di UKM ini sudah cukup sesuai dengan SNI akan tetapi penanganan mentega putih ini kurang tepat, karena mentega disimpan pada wadah baskom yang diletakkan di ruang terbuka sehingga debu dapat menempel pada mentega putih. Penyimpanan ditempat terbuka dan tidak dalam keadaan tertutup merupakan penyebab dari cemaran tersebut. Selain itu juga tidak

dilakukan penyortiran bahan baku sebelum penggunaan dalam proses. Sehingga sebaiknya sebelum proses dilakukan penyortiran terlebih dahulu dan selalu disimpan ditempat tertutup sebelum maupun sesudah penggunaan.

## 2. Pengendalian Mutu Proses Produksi

Proses pembuatan roti semir pada UKM “Prima” dilakukan setiap hari. Pengendalian mutu proses dalam sistem standar jaminan mutu mencakup seluruh faktor yang berdampak terhadap proses seperti parameter proses, peralatan, bahan, personil dan kondisi lingkungan proses. Proses Pembuatan roti semir yaitu persiapan bahan baku, pengadukan, pemipihan adonan, pencetakan pada loyang, fermentasi, pengovenan, pendinginan, pengolesan krim mentega putih, dan pengemasan. Diagram alir proses dapat dilihat pada **Gambar 4.7**.





**Gambar 4.7** Diagram Alir Proses Pembuatan Roti Semir di UKM “Prima”

Proses pembuatan Roti semir di UKM “Prima” dapat di jelaskan sebagai berikut :

a. Persiapan bahan

Persiapan bahan baku dilakukan mulai pukul 08.00 WIB. Pengendalian mutu pada proses persiapan bahan baku dilakukan cara bahan-bahan disiapkan dengan jumlah sesuai yang dibutuhkan saat produksi (ketepatan dan komposisi) dan pengecekan terhadap bahan baku yang sudah tidak layak pakai. Untuk bahan-bahan bobot ditimbang dalam

satuan kg diukur dengan timbangan seperti tepung terigu, gula, garam, dan telur. Setelah bahan baku ditimbang sisanya dikembalikan lagi ke gudang dan dipastikan kemasannya tertutup rapat untuk mengurangi terjadinya kontaminasi.

b. Pengadukan

Langkah kedua dalam pembuatan roti semir adalah pengadukan yaitu telur, gula pasir, garam, ragi, mentega dan tepung terigu, diaduk menggunakan mesin pengaduk. Tujuan pengadukan agar adonan yang di hasilkan menjadi homogen. Pengendalian mutu pengdukan dilakukan dengan cara memperhatikan pengdukan pada adonan hingga adonan kalis atau elastis tidak lengket pada mesin pengaduk. Fungsi pengadukan di dalam pengolahan roti adalah menciptakan adonan yang homogen, membentuk dan melunakan gluten sehingga memungkinkan adonan menahan gas ketika proses pengembangan/fermentasi. Menurut Purbo Yudowinoto (2008) jika pengadukan terlalu lama menyebabkan volume adonan yang dihasilkan terlalu besar karena terlalu banyak gas CO<sub>2</sub> yang terbentuk akibat ragi di dalam adonan proses oksidasi terlalu lama, sebaliknya jika pengadukan terlalu singkat menyebabkan adonan roti kurang elastis dan saat pengovenan adonan akan hancur karena gluten yang terbentuk kurang maksimal. Waktu pengadukan adonan harus tepat, karena jika terlalu lama diaduk (*over mixing*) adonan akan menjadi rusak, pecah, lengket dan roti akan melebar serta membuat kontrol fermentasi akan susah atau tidak merata. Selain itu dilakukan monitoring terhadap mesin pengaduk yang digunakan, mesin kurang terjaga kebersihannya sehingga terjadi kontaminasi dengan benda asing. Proses pengadukan dapat dilihat pada **Gambar 4.8**.



**Gambar 4.8** Proses Pengadukan

c. Pemipihan adonan

Setelah adonan kalis dilakukan proses pemipihan adonan dengan menggunakan mesin. Proses pemipihan ini bertujuan agar gas yang terdapat pada adonan merata ke seluruh bagian adonan sehingga diperoleh roti dengan pori-pori yang halus dan seragam. Selain itu pemipihan adonan supaya adonan padat dan mudah dicetak atau dibentuk ke dalam loyang. Pengendalian mutu pemipihan adonan dilakukan dengan cara adonan dimasukkan ke dalam mesin sambil ditarik, dilakukan berulang-ulang hingga adonan pipih. Jika adonan yang dihasilkan tidak pipih dan padat maka adonan akan sulit untuk dibentuk atau dicetak. Proses pemipihan adonan dapat dilihat pada **Gambar 4.9**.



**Gambar 4.9** Proses Pemipihan adonan

d. Pencetakan dalam loyang

Setelah adonan pipih selanjutnya adalah pencetakan dalam loyang yaitu dengan adonan dibentuk setengah lingkaran ukurannya kecil, kemudian diletakkan pada loyang. Sebelum di masukkan loyang dilesi dengan mentega yang bertujuan agar roti tidak lengket dengan loyang. Adonan di masukkan hanya sampai setengah dari tinggi loyang, hal tersebut untuk memberikan ruang untuk roti mengembang saat pengovenan. Pengendalian mutu pada pencetakan adonan dilakukan

dengan cara mencuci loyang sebelum digunakan. Tahap ini kurang diperhatikan tentang penurunan kualitas mentega yang digunakan. Hal ini menyebabkan mentega dalam loyang akan mengalami perubahan warna dan bau. Proses pencetakan pada loyang dapat dilihat pada **Gambar 4.10**.



**Gambar 4.10** Pencetakan dalam loyang

e. Fermentasi

Pada UKM roti “Prima” fermentasi dilakukan dengan cara loyang-loyang yang sudah berisi adonan ditumpuk kemudian ditutup dengan plastik, fermentasi dilakukan selama 6 jam pada suhu ruang. Tujuan fermentasi (peragian) adonan ialah untuk pematangan adonan sehingga mudah ditangani dan menghasilkan produk bermutu baik. Selain itu fermentasi berperan dalam pembentukan cita rasa roti. Selama fermentasi enzim-enzim ragi bereaksi dengan pati dan gula untuk menghasilkan gas  $\text{CO}_2$ . Perkembangan gas  $\text{CO}_2$  menyebabkan adonan mengembang dan menyebabkan adonan menjadi lebih ringan dan lebih besar. Jika ingin memperoleh hasil yang seragam, suhu dan kelembaban dalam ruang fermentasi perlu diatur. Pengendalian mutu fermentasi dilakukan pada waktu, suhu dan kelembaban dalam ruang fermentasi perlu diatur. Waktu fermentasi selama kurang lebih selama 6 jam. Suhu formal untuk fermentasi ialah kurang lebih  $26^\circ\text{C}$  dan

kelembabannya 70-75 %. Proses fermentasi dapat dilihat pada **Gambar 4.11**.



**Gambar 4.11** Fermentasi

f. Pengovenan

Langkah selanjutnya setelah adonan mengembang di masukkan oven, pengovenan dilakukan selama kurang lebih 30 menit dengan. Oven yang di gunakan dalam UKM “Prima” menggunakan oven rotari dengan gas sebagai sumber panas. Pada oven rotari, loyang berisi adonan akan dirotasi selama pemanggangan, agar pemanasan merata. Untuk meningkatkan pemerataan dan pemindahan panas digunakan blower, agar terjadi sirkulasi udara panas di dalam ruang pemanggangan. Pengendalian mutu pengovenan dilakukan dengan cara mengontrol berjalannya proses pengovenan dengan melihat apakah api oven menyala atau tidak pada waktu dan suhu tertentu. Pengovenan dilakukan pada suhu 100-130°C dengan waktu 20-30 menit. Beberapa menit pertama setelah adonan masuk oven, terjadi peningkatan volume

adonan cepat. Pada saat ini enzim amilase menjadi lebih aktif dan terjadi perubahan pati menjadi dekstrin adonan menjadi lebih cair sedangkan produksi gas karbondioksida meningkat. Pada suhu sekitar 50-60°C, aktivitas metabolisme khamir meningkat, sampai terjadi perusakan khamir karena panas berlebihan. Pada saat suhu mencapai sekitar 76°C, alkohol dibebaskan serta menyebabkan peningkatan tekanan dalam gelembung udara. Sejalan dengan terjadinya gelatinisasi pati, struktur gluten mengalami kerusakan karena penarikan air oleh pati. Di atas suhu 76°C terjadi penggumpalan gluten yang memberikan struktur *crumb*. Pada akhir pembakaran, terjadi pembentukan *crust* serta aroma. Pembentukan *crust* terjadi sebagai hasil reaksi *maillard* dan karamelisasi gula. Proses fisik dan kimia selama pengovenan:

**Tabel 4.17** Proses Perubahan Pemanggang

Rentang Suhu (°C)	Perubahan yang terjadi
160-200	Pembentukan arang
50-130	Pembentukan dekstrin gelap dan karamelisasi
100-130	Pementukan dekstrin tipis dan kulit tipis
100	Titik didih air, saat air menguap
90	Gelatinisasi sempurna
76	Titik didih alkohol, saat alcohol menguap
75	Eliminasi atau penghilangan alpha-mylase
65	Gluten mulai koagulasi, pertukaran air dengan pati
60	Beta amylase non aktif
50	Penghilangan ragi/ragi mati
30	Suhu fermentasi ideal
26	Suhu ideal adonan dan ragi

Sumber : Anonim<sup>c</sup>, 2013

Proses pengovenan dapat dilihat pada **Gambar 4.12**.



**Gambar 4.12** Pengovenan

g. Pendinginan

Setelah roti matang, loyang dikeluarkan dari oven kemudian loyang ditumpuk dan dibiarkan di suhu ruang. Proses ini bertujuan untuk mendinginkan dan mengeringkan mentega pada permukaan roti agar saat dikemas tidak mudah tengik dan tidak terjadi pengembunan di dalam kemasan. Untuk pengendalian pada proses ini belum ada karena roti hanya diletakkan di ruang terbuka tanpa diberi perlakuan apapun sehingga kemungkinan terjadinya kontaminasi pada proses ini sangat tinggi. Proses dapat dilihat pada **Gambar 4.13**.



**Gambar 4.13** Pendinginan

#### h. Pengolesan mentega putih

Setelah roti tidak terlalu panas proses selanjutnya adalah pemberian krim mentega putih, roti dibelah menjadi 2 kemudian ditengahnya dioleskan mentega putih. Pemberian mentega dengan menggunakan solet plastik atau pisau agar mentega dapat teroles secara merata pada roti. Pengendalian mutu pada proses ini yaitu dengan cara mencuci wadah mentega putih dan solet atau pisau yang digunakan untuk mengoles agar tidak terjadi kontaminasi dengan kotoran. Proses pengolesan mentega dapat dilihat pada **Gambar 4.14**.



**Gambar 4.14** Pengolesan mentega putih

#### i. Pengemasan

Proses terakhir adalah pengemasan, pengemasan roti semir dalam UKM “Prima” adalah pengemas primer yaitu plastik PE. Pengemasan primer dilakukan langsung setelah roti dingin. Pengemasan masih sederhana menggunakan tangan dengan cara roti dimasukkan ke dalam plastik kemudian ujung plastik yang terbuka dilipat dan distaples. Proses ini bertujuan untuk melindungi roti semir dari cemaran guna menjaga keawetannya. Pengendalian mutu pada proses ini dilakukan dengan cara memasukkan roti yang sudah dingin ke dalam kemasan dan menjaga kebersihan plastik kemasan. Tetapi hal

ini kurang diperhatikan oleh pekerja sehingga kemungkinan terjadi kontaminan pada proses ini cukup tinggi. Proses pengemasan dapat dilihat pada **Gambar 4.15-Gambar 4.17**.



**Gambar 4.15** Plastik Pengemas



**Gambar 4.16** Proses pengemasan



**Gambar 4.17** Roti dalam kemasan

**Tabel 4.18** Spesifikasi dan Pengendalian Mutu untuk Perbaikan Proses Produksi Roti Semir

No.	Langkah Proses	Bahaya	Tindakan Pengendalian
1.	Pengadukan	Fisik : Kontaminasi benda asing (kotoran)  Kimia : Karat (Fe) dari mixer  Biologi :-	- Pemantauan Proses pengadukan, urutan bahan yang dimasukkan  - Pengecekan terhadap kebersihan alat serta tempat pengolahan
2.	Pemipihan adonan	Fisik : Kontaminasi benda asing (kotoran)  Kimia : Karat (Fe) dari alat pemipihan  Biologi :-	- Pengecekan terhadap kebersihan alat serta tempat pengolahan  - Pemantauan Proses pengadukan, urutan bahan yang dimasukkan
3.	Pencetakan adonan	Fisik : Kontaminasi benda asing (kotoran)  Kimia : -  Biologi :-	- Pemantauan proses pencetakan, volume cetakan  - Pengecekan terhadap kebersihan alat serta tempat pengolahan
4.	Fermentasi	Biologi : - Fisik : Kontaminasi benda asing (kotoran), suhu, waktu fermentasi Kimia : Karat (Fe) dari loyang yang digunakan untuk fermentasi Biologi : -	- Pemantauan fermentasi suhu dan waktu fermentasi  - Pengecekan terhadap kebersihan alat dan tempat fermentasi
5.	Pengovenan	Fisik : Kontaminasi benda asing (kotoran), suhu dan lama pemanasan  Kimia : -  Biologi : cemaran mikrobial (yeast dari ragi yang belum mati)	- Pemantauan pengovenan, urutan, suhu dan lama waktu pemanasan terjaga  - Pengecekan terhadap kebersihan alat serta tempat pengolahan

6.	Pendinginan	Fisik : Kontaminasi benda asing (kotoran), suhu ruangan proses Kimia : Karat (Fe) dari loyang yang digunakan	- Pemantauan proses, suhu ruang dan alat yang digunakan - Pengecekan terhadap kebersihan alat serta tempat pengolahan
7.	Pengolesan mentega putih	Biologi : semut Fisik : Kontaminasi benda asing (kotoran) Kimia : - Biologi : -	- Pemantauan kebersihan lingkungan tempat pengolesan mentega putih - Pengecekan terhadap kebersihan alat
8.	Pengemasan	Fisik : Kontaminasi benda asing (kotoran) Kimia : - Biologi : manusia (pekerja) kontaminasi silang	- Pengecekan terhadap kebersihan tempat pengemasan dan plastik - Sanitasi pekerja sebelum proses, memakai sarung tangan yang bersih dan masker - Pemantauan proses

### 3. Pengendalian Mutu Produk akhir

Produk akhir yang di hasilkan dari suatu UKM sangat mempengaruhi terhadap berjalan atau tidaknya produksi di UKM tersebut, apabila produk akhir yang di hasilkan berkualitas baik dan dapat memuaskan bagi konsumen, maka secara otomatis produksi dalam UKM tersebut akan berjalan lancar dan produksi tidak terhenti karena hasil dari produk akhir di terima oleh konsumen.

Dan sebaliknya apabila produk akhir yang di hasilkan berkualitas sangat rendah dan mengecewakan konsumen, maka secara otomatis produksi terhenti karena produk akhir tidak laku terjual di pasaran. Oleh sebab itu pengendalian produk akhir sangatlah penting untuk di perhatikan.

Beberapa parameter pengujian yang dijadikan acuan mutu roti semir antara lain kadar air, gula dihitung sebagai sakarosa, lemak, NaCl dan organoleptik. Hasil analisis uji mutu roti semir yang dibandingkan dengan SNI dapat dilihat pada **Tabel 4.19**.

**a. Evaluasi Mutu Produk Akhir**

**Tabel 4.19** Hasil Analisa Kimia Produk Roti Semir

No.	Jenis Analisa	Hasil Analisa
1.	Kadar air	17,6%
2.	Kadar lemak	18,5%
3.	Gula (sakarosa)	19,00%
4.	NaCl	1,395%
5.	Organoleptik	Keawetan 7 hari, tekstur agak empuk, warna coklat cerah, aroma harum.

*Sumber : Hasil Analisa Kimia*

**a. Kadar air**

Kadar air adalah banyaknya air dalam suatu bahan yang dihitung berdasarkan pengurangan berat setelah di keringkan pada suhu dan waktu tertentu. Metode yang digunakan dalam penentuan kadar air adalah metode thermografimetri. Prinsip kerja dari metode tersebut adalah dengan menguapkan air yang ada dalam bahan dengan jalan pemanasan. Kemudian menimbang bahan sampai berat konstan yang berarti semua air sudah di uapkan. Dari hasil pengujian di dapatkan kadar air roti semir adalah 17,6%.

**b. Gula dihitung sebagai sakarosa**

Sukrosa merupakan salah satu disakarida yang berlimpah ruah. Sukrosa ialah gula yang kita kenal sehari-hari, baik yang berasal dari tebu maupun dari bit. Selain pada tebu dan bit, sukrosa terdapat pula pada tumbuhan lain, misalnya dalam buah nanas dan dalam wortel. Dengan hidrolisis sukrosa akan terpecah dan menghasilkan glukosa dan fruktosa. Molekul sukrosa tidak mempunyai gugus aldehida atau keton bebas, atau tidak mempunyai gugus  $-OH$  glikosidik. Sukrosa mempunyai sifat memutar cahaya terpolarisasi ke kanan. Sukrosa (gula pasir yang umum) didapatkan secara komersil dari tebu atau bit. Atom-

atom anomer unit glukosa dan unit fruktosa berikatan dengan disakarida ini, konfigurasi ikatan glikosidik ini adalah  $\alpha$  untuk glukosa dan  $\beta$  untuk fruktosa. Dengan sendirinya, sukrosa tidak mempunyai gugus pereduksi bebas (ujung aldehid atau keton), berbeda dengan sebagian besar gula lainnya. Hidrolisa sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa dikatalis oleh sukrase (juga disebut invertase karena hidrolisis mengubah aktivitas optik dari putaran kekanan menjadi ke kiri) (Radityo, 2010).

Metode yang digunakan dalam analisa gula dihitung sebagai sakarosa adalah dengan metode *luff Scoorl*. Prinsip dari metode ini adalah dengan menentukan gula reduksi yang dihasilkan setelah sukrosa dihidrolisis dengan asam atau dengan enzim, setelah diketahui jumlah gula reduksi yang dihasilkan dari hidrolisa sukrosa maka dapat dihitung jumlah sakarosa yaitu dengan mengalikan dengan faktor konversi yang didapat dari perbandingan BM sukrosa dengan BM dua molekul gula reduksi. Dari hasil pengujian gula dihitung sebagai sakarosa didapat kadar gula sakarosa roti semir sebesar 19,00%.

#### c. Lemak

Lemak merupakan salah satu sumber utama energi dan mengandung lemak esensial. Namun konsumsi lemak berlebihan dapat merugikan kesehatan, misalnya kolesterol dan lemak jenuh. Dalam berbagai makanan, komponen lemak memegang peranan penting yang menentukan karakteristik fisik keseluruhan, seperti aroma, tekstur, rasa dan penampilan. Karena itu sulit untuk menjadikan makanan tertentu menjadi rendah lemak (*low fat*), karena jika lemak dihilangkan, salah satu karakteristik fisik menjadi hilang. Lemak juga merupakan target untuk oksidasi, yang menyebabkan pembentukan rasa tak enak dan produk menjadi berbahaya (Rina, 2011). Oleh karena Penetapan kadar lemak dalam suatu bahan pangan perlu diketahui untuk mengetahui besaran kandungan lemak pada pangan tersebut sehingga dapat dibandingkan dengan standart yang telah di tentukan yng selanjutnya dapat di ketahui apakah bahan pangan tersebut layak untuk di

konsumsi. Mengekstrak lemak dalam analisa lemak cukup sulit. Pada waktu ekstrak dengan pelarut lemak, akan terekstrak pula bahan-bahan lain yang juga larut lemak seperti fosfolipid, sterol, asam lemak bebas, pigmen karotenoid, klorofil dan lain-lain. Oleh karena itu dalam analisis, lemak ditetapkan sebagai lemak kasar.

Analisa lemak pada roti semir menggunakan metode soxhlet, prinsip dari metode soxhlet adalah ekstraksi lemak bebas dengan pelarut non polar. Dari hasil analisa uji lemak roti semir didapatkan kadar lemak sebesar 18,5 %.

d. NaCl

Metode yang di gunakan dalam analisa kadar NaCl dalam semir adalah dengan Kohman, prinsipnya adalah pembentukan endapan berwarna merah bata dari kalium kromat yang ditambahkan sebagai indikator. Pada titik akhir titrasi ion kromat akan terikat oleh ion perak membentuk senyawa yang sukar larut berwarna merah. Dari hasil pengujian kadar NaCl roti semir didapatkan sebesar 1,395%.

e. Pengujian organoleptik

Dilakukan dengan cara membandingkan roti semir dari UKM “Prima” dengan produk lain, disini dibandingkan dengan roti semir dari “Kurnia Bakery”, dari hasil perbandingan tersebut dapat diketahui bahwa roti dari UKM “Prima” mempunyai warna coklat cerah, tekstur agak empuk, rasa manis, aromanya harum, keawetan sampai 7 hari. Roti dari “Kurnia Bakery” mempunyai warna coklat agak tua, tekstur empuk, rasa manis, aromanya harum, keawetan sampai 10 hari. Hal ini membuktikan bahwa roti semir dari UKM “Prima” tingkat keawetannya tidak terlalu lama. Tingkat keawetan tersebut diamati dengan perubahan bau ketengikan pada roti. Ketengikan roti semir “Prima” juga lebih cepat dibandingkan dengan roti semir dari “Kurnia Bakery”.

## b. Pengendalian Mutu Produk Akhir untuk Perbaikan

Pengendalian mutu produk akhir untuk perbaikan yaitu dengan menggunakan hasilanalisa kimia atau uji kimiawi produkroti semir yang kemudian akan dibandingkan dengan SNI 01-3840-1995. Ada beberapa parameter yang diuji untuk melihat apakah produk akhir roti semir memenuhi kriteria yang dipersyaratkan yaitu SNI 01-3840-1995.

**Tabel 4.20** Hasil Analisis Uji Kimiawi ProdukProduk Roti Semir dibanding SNI 01- 3840-1995

No	Jenis analisa	Hasil analisa	Persyaratan SNI 01-3840-1995
1	Kadar air	17,6%	Maks 40%
2	Gula dihitung sebagai sakarosa	19,00%	Maks 8,0%
3	Lemak	18,5%	Maks 3,0%
4	NaCl	1,395%	Maks 2,5%

Sumber : Hasil analisa kimia

Dari **Tabel 4.20**, dapat dilihat bahwa produk roti semir kurang memenuhi syarat SNI 01-3840-1995, terlihat dari ada beberapa parameter hasil uji yang melebihi batas maksimal dari SNI 01-3840-1995 yaitu pada uji gula dihitung sebagai sakarosa dan kadar lemak pada roti semir. Penjelasan lebih lanjut adalah sebagai berikut :

### a. Kadar air

Dari hasil pengujian di dapatkan kadar air roti semir adalah 17,6% sedangkan menurut SNI 01-3840-1995 adalah maksimal 40%. Sehingga dari perbandingan tersebut kadar air roti semir memenuhi syarat yang sudah di tentukan. Kandungan air dalam roti semir ikut menentukan *acceptability*, kesegaran dan daya tahan bahan tersebut. Sebagian dari perubahan-perubahan bahan makanan terjadi dalam media air yang ditambahkan atau yang berasal dari bahan itu sendiri (Winarno, 1992).

Menurut Indriati, (1991) (dalam Susianawati, 2006), kadar air mempunyai kaitan erat dengan keawetan roti semir yaitu kadar air rendah akan lebih awet dibandingkan yang berkadar air tinggi. Hal ini

terjadi karena dalam proses enzimatik dan kimiawi serta pertumbuhan bakteri diperlukan sejumlah air. Turunnya kadar air yang ada dalam suatu bahan akan memberi kemungkinan berkurangnya kebusukan dari makanan tersebut.

Apabila sampel terlalu tinggi kadar airnya maka bahan pangan tersebut akan mudah rusak yang diakibatkan karena pertumbuhan mikroba. Hal ini disebabkan karena mikroba akan lebih mudah tumbuh apabila bahan pangan tersebut mempunyai kadar air yang tinggi.

b. Gula dihitung sebagai sakarosa

Kadar gula sebagai sakarosa merupakan pengujian untuk menentukan kadar gula bahan yang terkandung dalam bahan. Kadar gula ini diambil dari gula sebagai sakarosa. Kandungan gula pada bahan pangan akan berpengaruh pada tekstur. Kandungan gula yang tinggi akan mendukung proses pengkristalan (Hapsari, 2004). Prinsip yang digunakan adalah sakarosa dihidrolisis menjadi gula pereduksi. Jumlah gula pereduksi ditentukan dengan cara seperti pada penetapan kadar gula pereduksi yaitu dengan cara titrasi dengan larutan natrium tiosulfat. Dari hasil pengujian gula dihitung sebagai sakarosa didapat kadar gula sakarosa roti semir sebesar 19,00% sedangkan menurut SNI 01-3840-1995 adalah sebesar 8,0%, sehingga dapat diketahui kadar sakarosa dalam roti semir melebihi batas maksimum yang telah ditentukan. Hal tersebut dikarenakan penggunaan formulasi gula pasir yang berlebih sehingga kadar gula sakarosa dalam roti melebihi batas maksimum. Oleh karena itu perlu adanya pengendalian khusus untuk meminimalkan atau mengurangi kadar sakarosa dalam roti semir adalah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan mengurangi komposisi gula pasir dalam pembuatan roti semir.

Menurut Estiasih dan Ahmadi (2009), konsentrasi gula yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan mikroba perusak makanan. Kadar gula yang tinggi bila ditambahkan ke dalam bahan pangan menyebabkan air dalam bahan pangan menjadi terikat sehingga

menurunkan nilai aktivitas air. Semakin sedikit air bebas yang dapat digunakan oleh mikroba maka akan semakin awet. Mikroba perusak yang dapat dihambat terutama jenis bakteri, karena bakteri membutuhkan tempat hidup dengan  $a_w$  tinggi. Penggunaan gula pasir pada pembuatan roti semir babat selain sebagai pemanis juga sebagai bahan pengawet.

c. Lemak

Lemak yang digunakan pada pembuatan roti semir adalah mentega (sebagai bahan tambahan) dan mentega putih yang dioleskan didalam roti untuk menambah cita rasa. Dari hasil analisa uji lemak roti semir didapatkan kadar lemak sebesar 18,5% sedangkan menurut SNI 01-3840-1995 batas maksimum kadar lemak dalam roti adalah 3,0%, dapat diketahui kadar lemak roti semir melebihi batas maksimum angka telah ditetapkan. Hal tersebut dikarenakan mentega putih yang dioleskan pada roti terlalu banyak sehingga kadar lemak menjadi tinggi. Oleh karena itu perlu adanya pengendalian untuk mengurai kadar lemak dalam roti semir antara lain mengurangi banyaknya pengolesan mentega putih pada roti agar tidak mempengaruhi kadar lemak dalam roti semir.

d. NaCl

Dari hasil pengujian kadar NaCl roti semir didapatkan sebesar 1,395% sedangkan menurut SNI 01-3840-1995 batas maksimum kadar NaCl dalam roti adalah 2,5%, sehingga diketahui kadar NaCl dalam roti semir telah sesuai dengan SNI 01-3840-1995.

## **B. Prinsip *Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP)***

### **1. Deskripsi Produk**

Deskripsi produk adalah perincian informasi lengkap mengenai produk yang berisi tentang jenis produk, karakteristik produk, komposisi produk, proses pengolahan, pengemasan, umur simpan, kondisi penyimpanan dan cara penggunaan labeling Selain itu, perlu pula

dicantumkan informasi mengenai produsen, *batch* produksi, tanggal produksi, kadaluwarsa, dan berbagai informasi umum lainnya.

**Tabel 4.21** Deskripsi Produk

Produk	: Roti Semir
Jenis Produk	: Roti Semir
Karakteristik Produk	: Produk Makan Siap Saji
Komposisi Produk	: Bahan Baku Utama: tepung terigu, gula pasir, garam, telur dan ragi
	Bahan Tambahan : air, mentega, mentega putih
Proses Pengolahan	: Tahap proses pengolahan sesuai dengan <b>Gambar 4.7</b>
Pengemasan	: Kemasan Primer : Plastik PE
Umur Simpan	: $\pm$ 1 minggu pada kondisi ruang (sesuai standar penyimpanan)
Kondisi Penyimpanan	: Suhu ruang, 27° - 30°C
Cara Penggunaan	: Dikonsumsi secara langsung
Labeling	: dicetak langsung plastik pengemas
Sumber : Hasil Pengamatan	

## 2. Penyusunan Diagram Alir Proses

Penyusunan diagram alir proses pembuatan produk dilakukan dengan mencatat seluruh proses sejak diterimanya bahan baku sampai dengan dihasilkannya produk jadi untuk disimpan. Diagram alir ini untuk mengidentifikasi potensi bahaya yang mungkin timbul.

Diagram alir proses pengolahan roti semir dapat dilihat pada **Gambar 4.7** Proses pengolahan roti semir yaitu persiapan bahan baku, pengadukan, pemipihan adonan, pencetakan pada loyang, fermentasi, pengovenan, pendinginan, pengolesan krim mentega putih, dan pengemasan.

## 3. Analisa Bahaya

Tujuan analisis bahaya adalah untuk mengenali bahaya-bahaya apa saja yang mungkin terjadi dalam suatu proses pengolahan sejak awal hingga ke tangan konsumen. Analisis bahaya yang dilakukan antara lain :

- Analisis bahaya bahan baku
- Analisis bahaya proses produksi

Analisi bahaya bahan baku meliputi potensi bahaya baik kimia fisik maupun biologi yang dapat mengkontaminasi bahan baku yang dipakai dalam proses pembuatan roti semir. Sedangkan untuk analisa bahaya proses produksi dilakukan analisa potensi bahaya fisik kimia dan biologi yang mengkontaminasi pada setiap tahapan proses pembuatan roti semir.

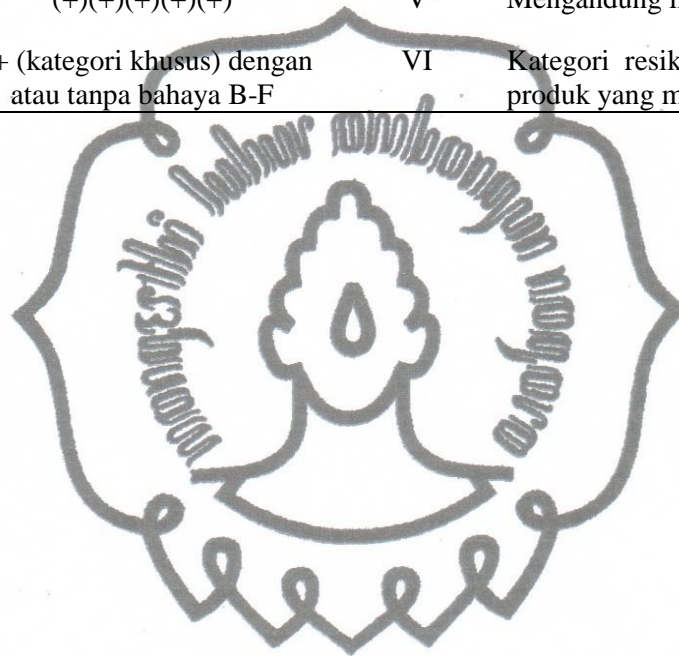
Analisis bahaya terdiri dari tiga tahap yaitu, identifikasi bahaya, penetapan tindakan pencegahan (*preventive measure*), dan penentuan kategori resiko atau signifikansi suatu bahaya. Analisis bahaya dapat di bantu dengan adanya pengelompokan karakteristik bahaya (**Tabel 4.22**) merupakan pengelompokan bahaya berdasarkan karakteristik bahaya yang ditimbulkan. Setelah bahaya bahaya dikelompokkan selanjutnya dilakukan penetapan kategori resiko (**Tabel 4.23**) yang berisi tentang tingkatan resiko bahaya yang dihasilkan dari bahaya – bahaya yang ditemukan dalam suatu bahan pangan.

**Tabel 4.22.** Karakteristik Bahaya

Kelompok Bahaya	Karakteristik Bahaya
Bahaya A	Produk-produk pangan yang tidak steril dan dibuat untuk konsumsi kelompok beresiko (lansia, bayi, immunocompromised)
Bahaya B	Produk mengandung ingredient sensitive terhadap bahaya biologi, kimia, dan fisik
Bahaya C	Proses tidak memiliki tahap pengolahan yang terkendali yang secara efektif membunuh mikroba berbahaya atau menghilangkan bahaya kimia atau fisik
Bahaya D	Produk mungkin mengalami rekontaminasi setelah pengolahan sebelum pengemasan
Bahaya E	Ada potensi terjadinya kesalahan penanganan selama distribusi atau oleh konsumen yang menyebabkan produk berbahaya
Bahaya F	Tidak ada tahap pemanasan akhir setelah pengemasan atau tangan konsumen atau tidak ada pemanasan akhir atau tahap pemusnahan mikroba setelah pengemasan sebelum memasuki pabrik (untuk bahan baku) atau tidak ada cara apapun bagi konsumen untuk mendeteksi, menghilangkan atau menghancurkan bahaya kimia atau fisik

**Tabel 4.23.** Penetapan Kategori Resiko

Karakteristi Bahaya	Kategori Resiko	Jenis Bahaya
0	0	Tidak mengandung bahaya A sampai F
(+)	I	Mengandung satu bahaya B sampai F
(+)(+)	II	Mengandung dua bahaya B sampa F
(+)(+)(+)	III	Mengandung tiga bahaya B sampai F
(+)(+)(+)(+)	IV	Mengandung empat bahaya B sampai F
(+)(+)(+)(+)(+)	V	Mengandung lima bahaya B sampai F
A+ (kategori khusus) dengan atau tanpa bahaya B-F	VI	Kategori resiko paling tinggi (semua produk yang mempunyai bahaya A)



**Tabel 4.24.** Analisa Bahaya Produk dan Bahan Baku Roti Semir

Produk/bahan-bahan	Jenis Bahaya	Kelompok Bahaya						Penilaian Bahaya Signifikan				Cara Pengendalian
		A	B	C	D	E	F	Kategori Resiko	Peluang (T/S/R)	Keparahan (T/S/R)	Faktor Resiko	
Produk:Roti semir												
Produk : roti semir	Biologi : Kapang atau jamur ( <i>Syncephalastru m racemosum</i> )	0	+	0	+	+	0	III	T	T	Signifikan	- Penyimpanan secara tepat atau sesuai standar - Proses sanitasi secara manual dan lebih diperketat
	Kimia : -	0	+	0	+	+	0	III	S	S	Signifikan	
	Fisik : Benda asing (kerikil, rambut dan kotoran)	0	+	0	+	+	0	III	R	S	Signifikan	
Bahan Baku utama												
Tepung terigu	Biologi : Kapang atau jamur	0	+	0	+	+	0	III	S	T	Signifikan	- Membeli tepung terigu pada pedagang yang bisa dipercaya - Memeriksa kualitas terigu sebelum pengolahan - Melakukan pensortiran bahan bahan baku dengan baik agar benda asing tidak terikut.
	Kimia: ( pemutih)	0	+	0	+	+	0	III	T	T	Signifikan	
	Fisik : debu, kerikil	0	+	0	+	+	0	III	S	S	Signifikan	
Produk/bahan-bahan	Jenis Bahaya	Kelompok Bahaya						Penilaian Bahaya Signifikan				Cara Pengendalian
		A	B	C	D	E	F	Kategori Resiko	Peluang (T/S/R)	Keparahan (T/S/R)	Faktor Resiko	
Telur	Biologi : Bakteri	0	+	0	+	+	0	III	T	T	Signifikan	- Membeli telur pada pedagang yang bisa dipercaya

	(salmonella, E.coli stapyllococcus) Fisik: Kotoran ayam debu, tanah	0	+	0	+	+	0	III	S	S		- Periksa kualitas telur sebelum pengolahan - Mencuci bahan baku dengan air mengalir agar kotoran pada telur dapat dikurangi
Gula pasir	Biologi: -	0	+	0	0	0	0	I	S	S	Signifikan	- Periksa kualitas gula pasir sebelum pengolahan - Membeli telur pada pedagang yang bisa dipercaya
		0	+	0	0	0	0	I	S	S	Signifikan	
	Fisik : kerikil, debu, kotoran	0	+	0	0	0	0	I	R	R	Signifikan	
Ragi	Biologi : -	0	+	0	0	0	0	I	S	S	Signifikan	- Sanitasi peralatan pembuat ragi - Menyimpan ragi ditempat yang bersih dan keadaan ragi tertutup agar tidak terkontaminasi oleh debu. - Higenitas pekerja
	Fisik : Benda asing (kotoran, pasir, debu)	0	+	0	0	0	0	I	R	R	Signifikan	
Garam	Fisik : benda asing	0	+	0	0	0	0	I	S	S	Signifikan	- Menetapkan spesifikasi terhadap mutu dan kualitas garam yang akan digunakan - Selektif dalam membeli, sebaiknya membeli pada agen terpercaya

- Penyimpanan dilakukan pada wadah tertutup dan tempat yang kering serta bebas dari cemaran
- Sebaiknya tidak menyimpan garam terlalu lama agar karakteristik mutunya tetap terjaga
- Garam yang sudah tercemar sebaiknya tidak digunakan

Produk/bahan-bahan	Jenis Bahaya	Kelompok Bahaya						Penilaian Bahaya Signifikan				Cara Pengendalian
		A	B	C	D	E	F	Kategori Resiko	Peluang (T/S/R)	Keparahan (T/S/R)	Faktor Resiko	
Bahan penunjang												
Air	Biologi : TPC/ALTEschericia colli, Coliform	0	+	0	0	0	0	I	T	T	Signifikan	- Penggunaan air bersih sesuai dengan syarat air minum - Proses filtrasi (penyaringan)
	Kimia: Antibiotik Kaporit	0	+	0	0	0	0	I	T	T	Signifikan	
	Fisik : Warna tidak jernih, Benda asing (debu, pasir)	0	+	0	0	0	0	I	R	R	Signifikan	

Mentega	Kimia: - Fisik : warna pucat, (benda asing)	0	+	0	0	0	0	I	S	S	Signifikan	- mentega dipilih sesuai dengan syarat yang diizinkan pemerintah - Pengecekan tanggal kadaluarsanya - Penggunaan mentega sesuai dosis
Mentega Putih	Kimia -	0	+	0	0	0	0	I	S	S	Signifikan	- Pembelian bahan baku kepada pedagang yang dapat dipercaya - Memilihan mentega putih yang sesuai dengan standar yang diizinkan
	Fisik : Debu, kotoran	0	+	0	0	0	0	I	R	R	Signifikan	

Produk/bahan-bahan	Jenis Bahaya	Kelompok Bahaya					Penilaian Bahaya Signifikan				Cara Pengendalian	
		A F	B	C	D	E	Kategori Resiko	Peluang (T/S/R)	Keparahan (T/S/R)	Faktor Resiko		
Kemasan												
Kemasan Primer	Kimia : Monomer plastik	0	+	0	0	0	0	I	S	S	Signifikan	- Pemilihan kemasan yang baik, bersih, utuh
	Fisik : Debu, kotoran	0	+	0	0	0	0	I	R	R	Signifikan	- Penyimpanan kemasan ditempat yang bersih dan kering
												- Bahan kemasan harus sesuai standar yang aman dan tidak mengkontaminasi produk.

Keterangan : T = Tinggi

S = Sedang

R = Rendah

Kontaminasi bahaya yang bersumber dari bahaya, baik fisik, biologis, maupun kimia akan membuat bahan baku dan bahan tambahan pembuatan roti semir menjadi beresiko terhadap keamanan pangan roti semir. Bahan baku hasil pertanian umumnya sangat peka terhadap mikroorganisme.

Bahan baku utama dalam pembuatan roti semir adalah tepung terigu, telur, gula pasir. Dalam tepung terigu diidentifikasi mengandung bahaya biologi, bahaya kimia dan bahaya fisik. Bahaya biologi pada tepung terigu yaitu kapang dan jamur yang berpotensi tidak terlalu berbahaya, sebab untuk tepung terigu sendiri tidak memiliki kandungan mikrobiologi khusus yang berbahaya. Bahaya biologi yang terkandung adalah sejenis kapang atau jamur yang dapat mempengaruhi mutu dari roti semir. Untuk bahaya kimia adalah pemutih tepung, hal ini cukup menimbulkan dampak yang cukup tinggi terhadap resiko keamanan pangan. Sedangkan untuk bahaya fisik berupa benda asing dan kotoran dapat lebih diminimalisir. Sedangkan untuk telur potensi bahaya yang paling menimbulkan dampak yang cukup signifikan adalah bahaya biologi yaitu kontaminasi bakteri *Salmonella* dan *Staphylococcus* yang berbahaya untuk keamanan pangan. Potensi bahaya yang timbul pada garam adalah benda asing yang berupa kerikil dan debu. Bahaya fisik dari gula pasir dan telur lebih bisa diminimalisir dalam pengolahan dan sanitasinya.

Sebagai tindakan pengendalian akan munculnya bahaya pada bahan baku, dapat dilakukan penetapan spesifikasi mutu atau kriteria mutu dari masing-masing bahan baku tepung terigu, gula pasir dan telur selain itu dapat dikendalikan dengan membeli tepung terigu pada pedagang yang bisa dipercaya memeriksa kualitas terigu sebelum pengolahan melakukan pensortiran bahan baku dengan baik agar benda asing tidak terikut.

Selain itu dilakukan penanganan yang benar terhadap bahan baku seperti dilakukan dengan pembersihan. Apabila bahan baku sudah teridentifikasi bahaya, maka dapat dilakukan penggantian dengan bahan yang baru dan dengan mutu baik.

Bahan pembantu, seperti air, merupakan sumber lain dari kontaminasi. Bahan pembantu bisa luput dari pengamatan karena umumnya tidak diperhitungkan. Bahan pembantu yang digunakan dalam pembuatan roti semir adalah air, mentega dan mentega putih. Air dapat mengandung bahaya biologi, kimia maupun fisik. Timbulnya bahaya pada air yang digunakan dapat berasal dari sanitasi lingkungan yang tidak optimal. Hal ini apabila dibiarkan akan mengurangi mutu produk. Sebagai tindakan pengendalian akan munculnya bahaya pada bahan baku air yang digunakan dapat dilakukan dengan penggunaan air produksi yang jernih dan tidak berbau, penggunaan air PAM dengan diimbangi sistem sanitasi yang optimal pada alat-alat yang mengalami kontak langsung dengan air.

Bahan pendukung, terutama kemasan, sering juga diabaikan di dalam analisis bahaya. Beberapa bahan kemasan yang kontak langsung dengan pangan berpotensi langsung memberikan pencemaran. Kemasan primer yang digunakan pada produksi roti semir yaitu plastik PE. Kemasan tersebut diidentifikasi mengandung bahaya kimia yang berasal dari monomer plastik dalam bahan kemas, serta bahaya fisik yang berupa debu atau kotoran. Pada kemasan plastik, perubahan fisika kimia pada wadah dan makanannya sebenarnya tidak mungkin dapat dihindari. Sebagai tindakan pengendalian akan munculnya bahaya pada kemasan yang digunakan dapat dilakukan dengan penetapan spesifikasi mutu kriteria mutu kemasan yang digunakan yaitu bersih, utuh serta menggunakan bahan yang aman selain itu juga bisa dilakukan dengan cara penyimpanan kemasan yang baik sanitasinya.

Pada analisis bahaya proses produksi, diketahui bahwa dari semua tahap proses bahaya yang timbul adalah bahaya fisik yang berupa debu kotoran, kerikil yang berasal dari kontaminasi alat maupun lingkungan proses produksi roti semir. Bahaya kimia berupa cemaran logam yang berasal dari peralatan produksi maupun berasal dari bahan baku pembuatan roti semir selain itu juga terdapat bahaya kimia dari bahan tambahan pangan yang ditambahkan dalam tahapan proses pembuatan roti semir untuk bahaya biologi yaitu berupa bakteri dan jamur. Untuk bahaya biologi dan kimia dititik beratkan pada bahaya keselamatan dan bahaya terhadap mutu produk sehingga peluang keparahannya lebih besar dibandingkan bahaya fisik. Pada bahaya fisik bahaya terhadap keselamatan tidak terlalu dititik beratkan tetapi dititik beratkan pada bahaya mutu. Selain itu bahaya fisik lebih dapat diminimalisir dalam penanganannya.

Kontaminasi yang ditimbulkan dari setiap tahapan proses berbeda-beda. Kontaminasi biologi dan kimia lebih signifikan berpengaruh terhadap keamanan produk roti yang dihasilkan. Dari analisa bahaya setiap tahapan proses terdapat satu tahapan proses yaitu proses pengovenan yang dirancang untuk meminimalisir bahaya khususnya bahaya biologi sehingga pada tahapan ini tindakan pengendaliannya harus diperhatikan seteliti mungkin.

Peluang keparahan kontaminasi bahaya berbeda pada tiap tahapan proses, peluang keparahan tinggi apabila kontaminasi bahaya tidak dapat dikendalikan pada proses selanjutnya. Sedangkan terkendalikan dikategori rendah atau sedang. Tindakan pengendalian juga berbeda pada tiap proses pengolahan disesuaikan tindakan pengendalian setiap proses juga berbeda-beda tergantung pada tingkat peluang keparahan dan besarnya potensi bahaya yang mengkontaminasi.

**Tabel 4.25.** Analisis Bahaya Proses Produksi Roti Semir

No	Tahapan proses	Bahaya	Bahaya terhadap		Penyebab bahaya	Penting tidaknya			Tindakan pengendalian
			Keselamatan	Mutu		Peluang (T/S/R)	Keparahan (T/S/R)	Penting/Tidak (T/S/R)	
1	Pengadukan,	Fisik : Kontaminasi silang dari alat, kotoran,debu, rambut. Kimia : kaporit, kapur. Dari air, pemutih pada tepung Biologi: Jamur pada tepung	- √ √	√ - -	Kondisi alat yang kotor  Bahan baku telur yang didapatkan telah busuk/rusak	S	T	T	- Pemlihan tepung terigu yang baik - Pencucian alat setiap akan dan selesai digunakan - Hegenitas pekerja
2	Pemipihan adonan	Fisik : Kontaminasi silang dari alat, kotoran,debu	- √	√ -	Alat pengadukan digunakan untuk pemipihan	S	T	T	- Pencucian alat setiap akan dan selesai digunakan - Hegenitas pekerja
3	Pencetakan adonan dalam loyang	Fisik : Kontaminasi alat, kotoran debu	- √	√ √	Kontaminasi silang dari alat	R	R	R	- Pencucian loyang setiap akan dan selesai digunakan - Hegenitas pekerja - Tempat fermentasi dibersihkan
4	Fermentasi	Fisik : Kontaminasi silang dari tempat dan alat Kotoran, debu.	√	√	Loyang yang digunakan untuk fermentasi  Tempat yang kotor dan terbuka	S	T	T	

No	Tahapan proses	Bahaya	Bahaya terhadap		Penyebab bahaya	Peluang (T/S/R)	Penting tidaknya		Tindakan pengendalian
			Keselamatan	Mutu			Keparahan (T/S/R)	Penting/Tidak (T/S/R)	
5	Pengovenan	Fisik : Kontaminasi silang dari alat,kotoran debu, arang Biologi : bakteri termofilik	-	√	Alat pengovenan yang kotor Terdapat bakteri yang tahan panas	T	S	S	- Pembersihan alat pengovenan dan sanitasi lingkungan yang baik - Pengturan suhu pengovenan yang sesuai agar kontaminasi bakteri dapat dihilangkan
No	Tahapan proses	Bahaya	Bahaya terhadap		Penyebab bahaya	Peluang (T/S/R)	Penting tidaknya		Tindakan pengendalian
			Keselamatan	Mutu			Keparahan (T/S/R)	Penting /Tidak (T/S/R)	
6	Pengolesan mentega.	Fisik:debu dari udara, kotoran	-	√	Kondisi lingkungan kotor	S	S	S	- Menggunakan peralatan yang bersih - Pencucian alat setiap akan dan selesai digunakan - Sanitasi pekerja
			√	-	Alat yang digunakan kotor				
			√	-					

7	Pengemasan	Fisik: kotoran, debu Kimia: Monomer plastik, streples, monomer kardus (bahan kimia pencetak kardus)	-  √  -	√	Kontaminasi silang dari peralatan dan lingkungan Monomer plastik	T	T	T	- Pencucian alat setiap akan dan selesai digunakan - Sanitasi pekerja - Memilih kemasan yang bersih utuh dan aman
---	------------	--	---------------------	---	---	---	---	---	---

Keterangan : T = Tinggi

S = Sedang

R = Rendah



#### 4. Penetapan CCP

*Critical Control Point* (CCP atau titik pengendalian kritis), adalah langkah dimana pengendalian dapat diterapkan dan diperlukan untuk mencegah atau menghilangkan bahaya atau menguranginya sampai titik aman. Penetapan CCP bahan baku (**Tabel 4.24**) dilakukan dengan menggunakan *decision tree* bahan baku, penetapan CCP bahan baku sangatlah penting karena didalam bahan baku pembuatan roti semir terdapat potensi bahaya dimana langkah pengendalian diperlukan untuk mengurangi atau menghilangkan bahaya tersebut agar produk roti yang dihasilkan dapat aman dikonsumsi.

**Tabel 4.26** Penetapan CCP Bahan Baku

No	Bahan Baku	P1 Apakah terdapat bahaya dalam bahan baku ini? Ya : ke P2 Tidak : Bukan CCP	P2 Apakah proses atau konsumen akan menghilangkan bahaya tersebut? Ya : ke P3 Tidak : CCP	P3 Apakah ada resiko kontaminasi silang terhadap fasilitas atau produk lain yang tidak dapat dikendalikan? Tidak : Bukan CCP Ya : CCP	Keterangan (CCP atau Bukan CCP)
1	Tepung terigu	Ya	Ya	-	CCP
2	Telur	Ya	Ya	Tidak	Bukan CCP
3	Gula pasir	Ya	Ya	Tidak	Bukan CCP
4	Air	Ya	Ya	Tidak	Bukan CCP
5	Mentega	Ya	Ya	Tidak	Bukan CCP
6	Mentega putih	Ya	Ya	Tidak	Bukan CCP

Pada **Tabel 4.24** menunjukkan bahwa pada bahan baku yang termasuk sebagai CCP adalah tepung terigu. Hal ini dikarenakan padatepung terigu terdapat potensi bahaya kimia yaitu terdapat pemutih tepung, biologi yaitu kapang dan jamur, bahaya fisik yang berupa kerikil dan debu dan kotoran. Potensi bahaya kimia yaitu

terdapat pemutih *bleaching* tepung, bila terdapat bahan pemutih tepung bahaya tidak dapat dikurangi atau dihilangkan pada tahapan proses produksi. Sehingga berpengaruh terhadap keamanan pangan. Untuk bahan baku lain tidak termasuk CCP karena kontaminasi bahaya dapat di kendalikan dalam tahapan proses pembuatan roti semir.

Pada proses produksi pembuatan roti semir banyak terdapat bahaya-bahaya fisik, kimia dan biologi yang ditemukan , oleh karena itu perlu adanya penetapan CCP proses produksi roti semir. Penentuan CCP proses sangat penting untuk menentukan titik kritis dari proses agar dapat dilakukan upaya pengendalian untuk mengurangi potensi bahaya. Pada **Tabel 4.25** dapat diketahui bahwa ada tiga tahapan proses pembuatan roti semir yang dianggap sebagai CCP. Ketiga tahapan proses tersebut adalah tahapan pengovenan, pendinginan dan pengemasan.

#### 1) Pengovenan

Proses pengovenan termasuk CCP karena proses ini dirancang khusus untuk menghilangkan/mengurangi bahaya sampai aman, dengan pemanasan yang lama setidaknya akan mengurangi potensi bahaya biologi. Jika pengovenan tidak dilakukan sesuai suhu dan waktu maka produk tidak matang dan dapat mempercepat tumbuhnya mikroba pada roti yang menyebabkan bahaya jika dikonsumsi.

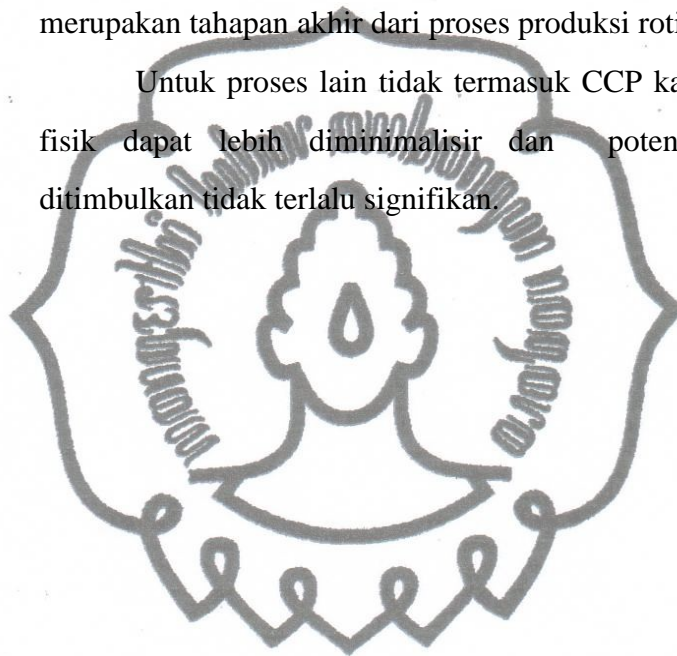
#### 2) Pendinginan

Proses pendinginan termasuk CCP karena terjadi kontaminasi fisik dengan ruangan pendinginan, kontaminasi berupa bahaya fisik yaitu kotoran, debu dan suhu ruangan. Bahaya tersebut tidak dapat dihilangkan diproses selanjutnya.

### 3) Pengemasan

Proses pengemasan masuk kedalam CCP proses karena terdapat bahaya fisik yang berupa kotoran, debu dan bahaya kimia monomer plastik, streples, monomer kertas koran (bahan kimia pencetak kardus), bahaya-bahaya tersebut tidak dapat dihilangkan/dikurangi pada proses selanjutnya karena pengemasan merupakan tahapan akhir dari proses produksi roti semir.

Untuk proses lain tidak termasuk CCP karena kontaminasi fisik dapat lebih diminimalisir dan potensi bahaya yang ditimbulkan tidak terlalu signifikan.



**Tabel 4.27** Penetapan CCP Proses Pembuatan Roti Semir

No	Tahapan Proses	Identifikasi Bahaya	<b>P1</b> Apakah terdapat bahaya pada tahap/ proses ini? Ya : ke P2 Tidak : Bukan CCP	<b>P2</b> Apakah ada tindakan pencegahan untuk mengendalikan an bahaya tersebut? Ya : ke P3 Tidak : Bukan CCP	<b>P3</b> Apakah proses ini dirancang khusus untuk menghilangkan / mengurangi bahaya sampai aman? Tidak: ke P4 Ya : CCP	<b>P4</b> Apakah bahaya dapat meningkat sampai batas tidak aman? Ya : ke P5 Tidak: Bukan CCP	<b>P5</b> Apakah proses selanjutnya dapat menghilangkan/ mengurangi bahaya? Ya : Bukan CCP Tidak : CCP	Keterangan (CCP atau Bukan CCP)
1	Penerimaan Bahan Baku	Fisik : Kontaminasi silang dari alat, kotoran,debu Kimia: pemutih pada tepung Biologi : Jamur pada tepung	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP
2	Pengadukan.	Fisik : Kontaminasi silang dari alat, kotoran,debu Kimia: pemutih pada tepung Biologi : Jamur pada tepung	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP
3	Pemipihan adonan	Fisik : Kontaminasi silang dari alat, kotoran,debu	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP

4	Pencetakan dalam loyang	Fisik : Kontaminasi alat,kotoran debu	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP
No	Tahapan Proses	Identifikasi Bahaya	P1 Apakah terdapat bahaya pada tahap/ proses ini? Ya : ke P2 Tidak : Bukan CCP	P2 Apakah ada tindakan pencegahan untuk mengendalikan bahaya tersebut? Ya : ke P3 Tidak : Bukan CCP	P3 Apakah dirancang khusus untuk menghilangkan/mengurangi bahaya sampai aman? Tidak: ke P4 Ya : CCP	P4 Apakah bahaya dapat meningkat sampai batas tidak aman? Ya : ke P5 Tidak: Bukan CCP	P5 Apakah proses selanjutnya dapat menghilangkan/mengurangi bahaya? Ya : Bukan CCP Tidak : CCP	Keterangan (CCP atau Bukan CCP)
5	Fermentasi	Fisik : Kontaminasi silang dari alat,kotoran debu, arang	Ya	Ya	Ya	-	-	Bukan CCP
6	Pengovenan	Fisik : Kontaminasi silang dari alat,kotoran debu, arang Biologi : bakteri termofilik	Ya	Ya	Ya	-	-	CCP
7	Pendinginan	Fisik :kotoran langit-langit,asap, debu.	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	CCP

No	Tahapan Proses	Identifikasi Bahaya	P1	P2	P3	P4	P5	Keterangan (CCP atau Bukan CCP)
			Apakah terdapat bahaya pada tahap/ proses ini? Ya : ke P2 Tidak : Bukan CCP	Apakah ada tindakan pencegahan untuk mengendalikan bahaya tersebut? Ya : ke P3 Tidak : Bukan CCP	dirancang khusus untuk menghilangkan/mengurangi bahaya sampai aman? Tidak: ke P4 Ya : CCP	Apakah bahaya dapat meningkat sampai batas tidak aman? Ya : ke P5 Tidak: Bukan CCP	Apakah proses selanjutnya dapat menghilangkan/mengurangi bahaya? Ya : Bukan CCP Tidak : CCP	
8	Pengolesan mentega putih	Fisik:debu dari udara, kotoran	Ya	Tidak	-	-	-	Bukan CCP
9	Pengemasan	Fisik: kotoran, debu Kimia: Monomer plastik, streples, monomer kardus (bahan kimia pencetak kardus	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	CCP

## 5. Rencana HACCP

Rencana HACCP merupakan dokumen yang dibuat sesuai dengan prinsip-prinsip HACCP untuk menjamin pengendalian bahaya yang nyata bagi keamanan pangan pada bagian rantai pangan yang sedang dipertimbangkan. Rencana HACCP ini berisi tentang lembar kerja pengendalian HACCP memuat informasi-informasi tentang CCP dan lokasinya, batas kritis, prosedur *monitoring*, tindakan koreksi, verifikasi, dan rekaman.

Dari hasil penetapan CCP proses sehingga dapat dibuat suatu rencana HACCP roti semir (**Tabel 4.26**) antara lain sebagai berikut:

### 1) Pengovenan

Proses pengovenan roti semir dianggap CCP karena pada proses ini dirancang khusus untuk menghilangkan/mengurangi bahaya sampai aman dengan lama pengovenan dilakukan 20-30 menit dengan sumber panas kompor dan gas yang dihasilkan nyala api yang cukup besar. Permasalahan pada proses ini adalah roti tidak matang dengan sempurna, hal ini dapat terjadi karena disebabkan beberapa hal yaitu kerusakan pada oven, kehabisan gas elpiji dan pelaku produksi kurang disiplin dalam memantau proses pengovenan.

Tindakan pemantauan tahapan proses pengovenan ini dilakukan pada dengan pengaturan waktu pengovenan, dan besarnya nyala api selain itu perlu adanya pengecekan higienitas dari pekerja, peralatan dan lingkungan tempat berlangsungnya proses pengovenan ini berlangsung. Pemantauan dilakukan pada setiap tahapan proses produksi berlangsung,. Nilai target yang ingin dicapai dalam proses ini adalah sanitasi pekerja dan lingkungan baik sehingga dapat meminimalisir adanya bahaya baik fisik maupun biologi dan waktu pemanasan yang cukup sehingga kontaminasi mikroorganisme dapat diminimalisir karena adanya perlakuan panas saat pengovenan. Apabila terjadi penyimpangan yang melewati

batas kritis, tindakan koreksi yang dapat dilakukan adalah dengan pengaturan waktu dan besarnya api yang baik, serta dilakukan sanitasi terhadap pekerja.

## 2) Pendinginan

Pendinginan dilakukan dengan cara menumpuk loyang berisi roti yang matang yang diangkat dari oven pada ruang terbuka dan diletakkan dekat dengan oven yang dapat mempengaruhi suhu pendinginan. Bahaya yang mungkin timbul pada proses ini berupa bahaya fisik benda asing (debu) dan suhu ruangan proses yang tinggi (panas) yang dapat menghambat proses pengeringan permukaan roti semir terhadap minyak mentega (mentega masih meleleh) yang dapat menyebabkan roti mudah tengik. Proses ini dianggap CCP karena bahaya tersebut tidak bisa dihilangkan pada proses selanjutnya, sehingga diperlukan tindakan pengendalian untuk mengantisipasi munculnya bahaya tersebut. Tindakan pengendalian yang dilakukan pada proses ini adalah dengan pengecekan terhadap sanitasi ruang, sanitasi pekerja dan suhu ruangan proses. Sanitasi ruangan dilakukan dengan cara lantai tempat pendinginan seharusnya dibuat dari keramik, harus dipel dan disapu. Ruang pendinginan sebaiknya tidak di dekat oven agar suhunya sesuai sehingga pendinginan roti sempurna.

## 3) Pengemasan

Proses pengemasan roti semir di UKM “Prima” ini dilakukan secara manual oleh pekerja, sehingga kemungkinan kontaminasi bahaya sangatlah besar selain itu proses pengemasan merupakan proses akhir dalam pembuatan roti sehingga tidak semir terdapat proses lagi yang dapat meminimalisir adanya kontaminasi bahaya. Pengemas menggunakan plastik PE ukuran 15x10 cm. Selain itu adanya bahaya dari monomer plastik, dan steples.

Pada proses pengemasan dilakukan tindakan pemantauan dengan mengontrol pekerja dan pelaksanaan sanitasi pada pekerja

maupun lingkungan, serta pemilihan jenis plastik yang aman serta penggunaan kertas koran yang bersih. Sanitasi pekerja sebelum proses menggunakan sarung tangan yang bersih dan masker. Parameter yang ditetapkan CCP yaitu plastik (kemasan) sudah tertutup rapat dan rapi. Kepastian plastik sudah tertutup rapat merupakan titik kritis pada tahap ini. Nilai target yang ingin dicapai dalam proses pengemasan yaitu pengemasan yang baik, serta pemilihan kemasan yang aman dan baik yang dapat melindungi produk dari kontaminasi bahaya luar baik fisik, kimia, dan biologi.

Sedangkan untuk tindakan koreksi yang dilakukan adalah dengan pelaksanaan sanitasi pekerja dan lingkungan, serta pengecekan jenis kemasan dan pemilihan kemasan yang aman dan baik. Ada beberapa kelemahan dari kemasan plastik yaitu kemasan plastik mempunyai zat-zat monomer dan molekul kecil yang terkandung dalam plastik dapat melakukan migrant (berpindah) kedalam bahan makanan yang dikemas dalam situasi dan kondisi tertentu. Tindakan koreksi selanjutnya adalah dengan pemeriksaan kembali terhadap kemungkinan ditemukannya kemasan rusak, belum rapi, dan tidak tertutup rapat. Sehingga kemasan roti semir harus diperhatikan selain itu pengemasan roti semir di UKM “Prima” plastik dilipat kemudian di streples sehingga untuk menjamin keamanan produk perlu adanya rencana pengemasan sekunder dengan kemasan kardus. Sehingga dapat meminimalisir bahaya dan kemasan kardus dengan desain yang menarik dengan pelabelan yang baik, dengan begitu dapat lebih menarik minat konsumen untuk membeli produk roti semir.

**Tabel 4.28.** Rencana HACCP Roti Semir

Tahapan Proses	Jenis Bahaya	Parameter CCP	Batas Kritis	Nilai Target	Pemantauan			Tindakan Koreksi	Verifikasi
					Apa	Bagaimana	Frekuensi		
Pengovenan	Fisik: Kotoran dari peralatan oven, lingkungan pengovenan, asap, arang Kimia: Bakteri termofilik	- Pekerja dan lingkungan - Lama pemanasan (pemasakan) (20-30 menit)	- Alat oven kotor - Pekerja sakit, sanitasi, lingkungan kurang baik	- Sanitasi pekerja dan lingkungan baik - Lama pemanasan yang sesuai sehingga bakteri dapat diminimalisir dan dihilangkan	- Waktu pemasakan dan besarnya api pengovenan atau - Kebersihan pekerja dan lingkungan	- Pengaturan waktu pengovenan dan besarnya api - Pengecekan kebersihan pekerja dan lingkungan produksi	- Setiap tahapan proses baik setelah produksi dan sebelum produksi sanitasi pekerja dan lingkungan diperhatikan	- Kebersihan lingkungan oven selalu terjaga. Pencucian tangan sebelum dan sesudah produksi,	- Pengaturan waktu dan besarnya api yang baik, pengamatan visual seteliti mungkin - Dilakukan sanitasi terhadap pekerja dan alat produksi terutama alat pengovenan

Pendinginan	Fisik : kotoran, debu	- Ruang pendinginan	- Lingkungan pendinginan kotor	- Kebersihan ruang pendinginan	- Kebersihan ruang pendinginan	- Kondisi ruang pendinginan	- Setiap proses pendinginan	- Sanitasi ruang pendinginan	- Dilakukan sanitasi ruang pendinginan - Dijaga kebersihan ruang pendinginan - Dilakukan sanitasi loyang (wadah pendinginan) - Dijaga suhu ruang pendinginan
Pengemasan	Fisik: kotoran, debu Kimia: Monomer plastik, streples,	- Jenis pengemas yang digunakan - Pekerja dan lingkungan pengemasan	- Pekerja sakit, lingkungan kurang baik - bahan kimia berbahaya dari plastik	- Pekerja steril, lingkungan bersih - Pengemasan inert	- Pekerja - Jenis pengemas	- Kebersihan pekerja - Pemilihan kemasan yang baik dan aman	Setiap proses pengemasan	- Sanitasi terhadap pekerja, alat dan lingkungan, - pemilihan jenis kemasan yang baik	- Pembelian kemasan yang aman dan baik, membeli kepada pedagang yang sudah dipercaya - Sanitasi pekerja

