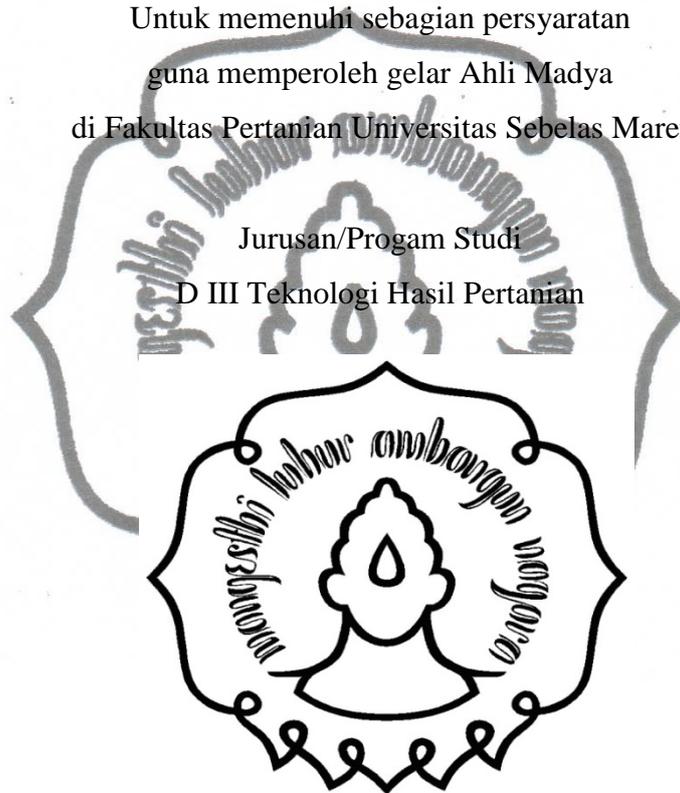


**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**KONSEP HACCP (*HAZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINT*) DAN PENGENDALIAN MUTU DI USAHA KECIL MENENGAH DALAM PEMBUATAN KERIPIK GADUNG “PAK BUDI” KLATEN**

Tugas Akhir

Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
guna memperoleh gelar Ahli Madya  
di Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret

Jurusan/Progam Studi  
D III Teknologi Hasil Pertanian



Disusun oleh :

**Ratna Sari Dewi**

**H3109045**

**PROGRAM STUDI DIII TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**UNIVERSITAS SEBELAS MARET**

**SURAKARTA**

**2012**

*commit to user*

**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**KONSEP HACCP (*HAZARD ANALYSIS CRITICAL CONTROL POINT*) DAN PENGENDALIAN MUTU DI USAHA KECIL MENENGAH DALAM PEMBUATAN KERIPIK GADUNG “PAK BUDI” KLATEN**

Disiapkan dan Disusun Oleh

**RATNA SARI DEWI**

**H3109045**

Telah dipertahankan di hadapan dosen penguji

Pada tanggal :

Dan dinyatakan memenuhi syarat

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

**Ir. MAM Andriani MS**  
**NIP. 19500525 198609 2 001**

**Ir. Windi Atmaka, MP**  
**NIP. 19610831 1988031 1 001**

Mengetahui  
Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Sebelas Maret

**Prof. Dr. Ir. Bambang Pujiasmanto, MS**  
**NIP. 19560225 1986011 001**

*commit to user*

## *Motto*

*Hidup Adalah Sebuah Tantangan Yang Harus di Jawab dengan Keberhasilan*

*“So, Always Do The Best For Everything, Anytime and Anywhere”*

*(Ratna, 2012)*

## *Persembahan*

*Dengan segala kerendahan hati dan rasa cinta yang mendalam. Tugas Akhir ini  
kupersembahkan untuk:*

*Ibuku tercinta dan Alm, Bapak tercinta, terimakasih atas, pengorbanan,  
motivasi, do'a, kasih sayang, ketulusan, kesabaran, serta restu dalam  
membimbingku*

*Kakekku, adikku (Bayu) dan seluruh keluargaku yang telah memberikan do'a,  
dukungan, dan memotivasiku untuk kehidupanku dan menyelesaikan studiku*

*Pemberi inspirasi serta semangat, Mas Firdan, terimakasih atas do'a dan  
dukungan untukku*

*Mas Ko2 (Siswoko), terima kasih atas doa, dukungan, bantuan dalam  
menyelesaikan Tugas Akhir*

*Si odong biruku (Smashy) yang selalu menemaniku berpetualang menjalani hidup*

*Sahabatku KC (Bul2 (Heri), Rini, Nasar, Fikri, dan Destian, Beti, Retno) yang  
selalu bersama menemaniku disaat suka dan duka selama ini*

*commit to user*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, atas segala limpahan rahmat, hidayah serta inayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan judul ” KONSEP PENGENDALIAN MUTU DAN HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) DALAM PROSES PEMBUATAN KERIPIK GADUNG “PAK BUDI” KLATEN “.

Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Ahli Madya Program Studi D-III Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret. Penulis menyadari bahwa dalam penyelesaian tugas akhir ini tentunya juga tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan segala hormat penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Ir. MAM Andriani MS dan Ir. Windi Atmaka, MP, selaku dosen pembimbing I dan pembimbing II tugas akhir yang telah banyak memberikan saran, masukan, bimbingan dan pengarahan dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.
2. Dosen – dosen penulis selama mengikuti perkuliahan di Program Studi D-III Teknologi Hasil Pertanian yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu yang telah banyak memberikan ilmu yang sangat bermanfaat.
3. Orang tua, kakek, adik (Bayu) dan seluruh keluarga penulis yang telah banyak memberikan do’a, motivasi, nasehat, saran dan bantuan baik moril maupun materiil. Semoga kita selalu mendapat perlindungan dari Allah SWT.
4. Mas Koko (Siswoko), Mas Firdan, dan Mas Bara terima kasih atas bantuan, dukungan, dan doanya.
5. Teman-teman D-III Teknologi Hasil Pertanian 2009 yang sudah memberikan do’a dan dukungannya.
6. Rekan-rekan dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dengan segala keihlasan serta ketulusan untuk membantu menyelesaikan laporan ini serta memberikan dukungan semangat moril kepada penulis.. *commit to user*

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan untuk pengembangan lebih lanjut yang semakin baik. Akhir kata, penulis berharap bahwa tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan bisa memperkaya ilmu pengetahuan, terutama untuk rekan – rekan mahasiswa Program Studi D-III Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret.



Surakarta, Juni 2012

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>MOTTO dan PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>i</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Pendahuluan .....	1
B. Perumusan Masalah .....	2
C. Tujuan .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
A. Keripik Gadung .....	4
1. Deskripsi Keripik Gadung.....	4
2. Metode Pembuatan Keripik Gadung .....	5
B. Bahan Baku .....	5
1. Deskripsi Umbi Gadung .....	5
2. Sifat Kimia Umbi Gadung.....	9
3. Sifat Fisik Umbi Gadung.....	9
4. Panen .....	10
a. Ciri dan Umur Panen .....	10
b. Cara Panen .....	10
c. Periode Panen .....	11
5. Panen dan Pasca Panen.....	11
C. Bahan Tambahan.....	12
1. Abu .....	12

2. Garam .....	12
3. Air Sungai dan Air Sungai .....	14
4. Minyak Goreng.....	14
D. Pengemas.....	15
E. Pengendalian Mutu.....	16
F. HACCP .....	17
1. Pengertian HACCP ( <i>Hazard Analysis Critical Control Point</i> )	17
2. Manfaat HACCP ( <i>Hazard Analysis Critical Control Point</i> )	19
<b>BAB III METODE PELAKSANAAN.....</b>	<b>21</b>
A. Waktu dan Tempat Pelaksanaan .....	21
B. Tahapan Pelaksanaan .....	21
1. Pengumpulan Data secara Langsung .....	21
2. Pengumpulan Data secara Tidak Langsung .....	21
C. Analisis Produk Akhir.....	21
D. Metode Penetapan CCP.....	22
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
A. Pengendalian Mutu Keripik Gadung.....	24
1. Pengendalian Mutu Bahan Baku(Umbi Gadung).....	24
2. Pengendalian Mutu Bahan Tambahan.....	27
3. Pengendalian Mutu Proses Produksi Keripik Gadung .....	35
4. Pengendalian Mutu Produk Akhir.....	60
B. Prinsip <i>Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP)</i> .....	67
<b>BAB V. PENUTUP .....</b>	<b>85</b>
A. Kesimpulan .....	89
B. Saran.....	89

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

	Halaman
<b>Tabel 2.1</b> Komposisi Gadung Setiap 100 gram .....	6
<b>Tabel 2.2</b> Kandungan Gizi Umbi Gadung per 100 gram Bahan.....	9
<b>Tabel 3.1</b> Metode Analisis Uji Persyaratan Mutu “Keripik Gadung” .....	21
<b>Tabel 4.1.</b> Hasil Pengujian Organoleptik Umbi Gadung.....	25
<b>Tabel 4.2.</b> Hasil Pengujian Organoleptik Abu Dapur.....	26
<b>Tabel 4.3</b> Hasil Pengujian Organoleptik Garam.....	26
<b>Tabel 4.4.</b> Hasil Pengujian Organoleptik Air Sungai.....	27
<b>Tabel 4.5.</b> Hasil Pengujian Organoleptik Air Sumur.....	27
<b>Tabel 4.6.</b> Hasil Pengujian Organoleptik Minyak Goreng.....	29
<b>Tabel 4.7</b> Spesifikasi dan Pengendalian tepung Keripik.....	30
<b>Tabel 4.8</b> Spesifikasi dan Pengendalian Mutu Bahan Tambahan Keripik Gadung .....	33
<b>Tabel 4.9</b> Hasil Evaluasi Mutu Proses Pembuatan Keripik Gadung.....	47
<b>Tabel 4.10</b> Spesifikasi dan Pengendalian Mutu Untuk Perbaikan Proses Produksi Keripik Gadung.....	52
<b>Tabel 4.11.</b> Perbandingan Standar Mutu Keripik Gadung “Pak Budi” dengan SNI.....	57
<b>Tabel 4.12</b> Deskripsi Produk.....	60
<b>Tabel 4.13</b> Analisa Bahaya Produk dan Bahan Baku Keripik Gadung.....	62
<b>Tabel 4.14</b> Analisis Bahaya Tahapan Proses Produksi Keripik Gadung.....	66
<b>Tabel 4.15</b> Penetapan CCP Bahan Baku.....	72
<b>Tabel 4.16</b> Penetapan CCP Proses Pembuatan Keripik Gadung.....	73
<b>Tabel 4.17</b> Rencana HACCP Keripik Gadung.....	81

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
<b>Gambar 2.1</b> Keripik Gadung .....	5
<b>Gambar 2.2</b> Diagram Alir Pembuatan Keripik Gadung .....	7
<b>Gambar 2.3</b> Dioscore hispida Dennst .....	6
<b>Gambar 3.1</b> Langkah Penyusunan dan Implementasi Sistem HACCP .....	22
<b>Gambar 3.2</b> Decision Tree untuk Penetapan CCP Bahan Baku .....	22
<b>Gambar 3.3</b> Decision Tree untuk Penetapan CCP Proses .....	23
<b>Gambar 4.1</b> Umbi gadung .....	30
<b>Gambar 4.2</b> Diagram Alir Pembuatan Kripik Gadung .....	35
<b>Gambar 4.3</b> Pengupasan Glondongan Umbi Gadung .....	36
<b>Gambar 4.4</b> Perajangan Glondongan Umbi Gadung .....	37
<b>Gambar 4.5</b> Pemberian Campuran Abu dan Garam .....	38
<b>Gambar 4.6</b> Pengepresan Irisan-Irisan Umbi Gadung .....	39
<b>Gambar 4.7</b> Penjemuran I Irisan-Irisan umbi Gadung .....	40
<b>Gambar 4.8</b> Perendaman I pada Air Mengalir .....	40
<b>Gambar 4.9</b> Pencucian Irisan-Irisan Umbi Gadung .....	41
<b>Gambar 4.10</b> Perendaman II dengan Air Sumur .....	42
<b>Gambar 4.11</b> Pengukusan .....	42
<b>Gambar 4.12</b> Penjemuran II .....	43
<b>Gambar 4.13</b> Perendaman III Irisan-Irisan Umbi Gadung .....	43
<b>Gambar 4.15</b> Penjemuran III .....	44
<b>Gambar 4.16</b> Penggorengan Keripik Gadung Mentah .....	45
<b>Gambar 4.17</b> Pengemasan Keripik Gadung Matang .....	46

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Pendahuluan**

Pangan adalah kebutuhan dasar hidup manusia yang paling utama dan pemenuhannya merupakan bagian dari hak asasi manusia. Dengan keadaan jumlah penduduk Indonesia yang terus bertambah, maka perlu adanya ketersediaan pangan yang semakin besar dan beragam. Salah satu kendala yang dihadapi bangsa Indonesia dalam pemenuhan kebutuhan pangan bagi masyarakatnya adalah adanya kerawanan pangan. Kerawanan pangan salah satunya timbul karena belum adanya cadangan pangan (beras). Indonesia merupakan negara yang sangat kaya dengan hasil bumi. Indonesia memiliki tanah-tanah pertanian yang subur. Dengan pengelolaan yang baik, tanah itu akan menghasilkan produksi pertanian yang optimal. Umbi-umbian merupakan bahan pertanian yang potensial, selain sebagai bahan pangan, umbi-umbian juga merupakan bahan baku industri yang bermanfaat bagi kehidupan manusia.

Diversifikasi atau penganekaragaman pangan tidak saja menguntungkan dari segi ekonomi, namun juga esensial untuk mewujudkan swasembada pangan dan ketahanan pangan rumah tangga. Dengan konsumsi pangan yang beraneka ragam maka kekurangan suatu gizi dalam pangan lain, dapat dilengkapi dengan bahan pangan lain. Sehingga kelengkapan zat gizi dan kuantitas yang diperlukan tubuh dapat lebih terjamin. Pada sisi lain, dengan kesadaran akan pentingnya konsumsi pangan yang beranekaragaman, ketergantungan terhadap satu jenis pangan tertentu seperti beras, dapat dicegah dan situasi kerawanan pangan serta kekurangan pangan seperti keadaan yang dialami saat ini dapat dihindarkan.

Keripik gadung adalah makanan yang terbuat dari umbi gadung yang diiris tipis kemudian dijemur sampai kering dan selanjutnya digoreng. Sebelum dilakukan penggorengan pada tahap pembersihan racun ada beberapa perlakuan khusus terhadap gadung sebelum diiris dan setelah diiris

untuk menghilangkan kadar racun dalam umbi gadung tersebut, setelah diiris tipis ada yang melumuri dengan abu kayu untuk kemudian dijemur, setelah itu dicuci bersih dengan air mengalir dan selanjutnya dijemur sampai kering sebelum digoreng. Biasanya rasa keripik gadung adalah asin dengan aroma bawang yang gurih. Makanan ini termasuk jarang ditemui, karena pengolahan umbi gadung menjadi keripik cukup sulit dengan adanya racun yang terdapat dalam umbi tersebut. Untuk mencapai kualitas keripik gadung yang baik dan sesuai kriteria yang dipersyaratkan yaitu SNI 01-4304-1996 maka dalam setiap tahapan prosesnya perlu dilakukan pengawasan dan pengendalian, mulai dari penerimaan bahan baku hingga produk siap untuk dipasarkan. Selain itu perlu dilakukan penyusunan suatu konsep *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) yaitu analisis resiko bahaya yang mungkin timbul pada setiap tahap produksi yang bertujuan untuk meminimalisasi bahkan menghilangkan kandungan cemaran yang mungkin terdapat pada produk keripik gadung tersebut. Hal ini dilakukan supaya mutu atau kualitas produknya tetap terjaga dan dipertahankan hingga ke tangan konsumen. Serta menjaga keamanan pangan produk yang dihasilkan. Berdasarkan latar belakang di atas dilakukan penelitian tentang “Konsep HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) dan Pengendalian Mutu di Usaha Kecil Menengah dalam Pembuatan Kripik Gadung “Pak Budi” Klaten.

## **B. Perumusan Masalah**

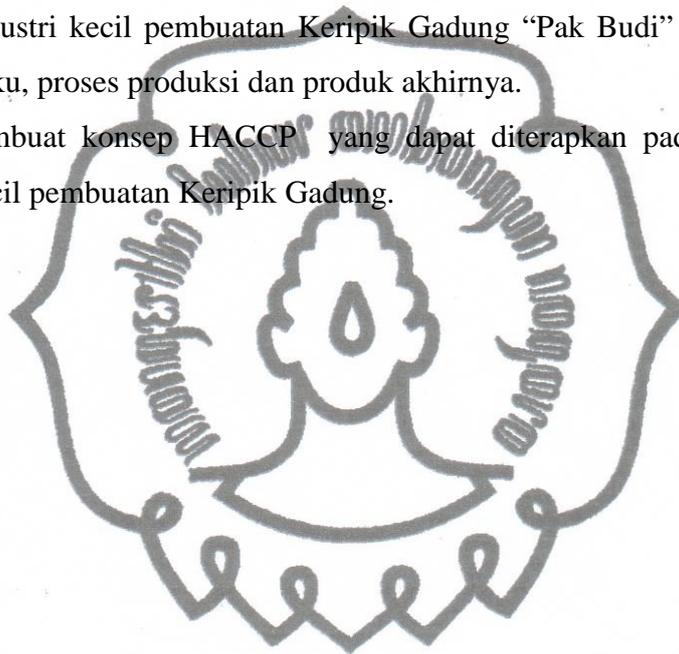
Berdasarkan uraian pada latar belakang dan judul di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut

1. Bagaimana konsep pengendalian mutu yang dapat diterapkan pada proses pembuatan “Kripik Gadung” dari bahan baku, proses produksi dan produk akhirnya ?
2. Bagaimana konsep HACCP yang dapat diterapkan pada pembuatan “Kripik Gadung”?

### C. Tujuan

Tujuan dari pelaksanaan Praktek *Quality Control* 'Penerapan Konsep HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*) dan Pengendalian Mutu di Usaha Kecil Menengah dalam Pembuatan Kripik Gadung "Pak Budi" ini adalah :

1. Membuat konsep pengendalian mutu yang dapat diterapkan pada sentra industri kecil pembuatan Kripik Gadung "Pak Budi" mulai dari bahan baku, proses produksi dan produk akhirnya.
2. Membuat konsep HACCP yang dapat diterapkan pada sentra industri kecil pembuatan Kripik Gadung.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Keripik Gadung

##### 1. Deskripsi Keripik Gadung

Keripik merupakan makanan camilan (*snack*) yang mempunyai daya awet yang cukup tinggi, rasa yang enak, dan variasi yang banyak sehingga dapat memenuhi selera konsumen. Keripik merupakan produk olahan pangan yang menggunakan bahan baku secara langsung tanpa ada pencampuran dengan bahan lain seperti tapioka, terigu, atau pati yang lain sebagai bahan pengisi. Keripik biasanya diproses dari bahan baku dalam bentuk irisan (hasil perajangan bahan baku) melalui proses penjemuran atau tanpa penjemuran, kemudian digoreng (Estiasih, 2010).

Kriteria keripik yang baik menurut Astawan (1991) diantaranya: 1) Rasanya pada umumnya gurih, 2) Aromanya harum, 3) Teksturnya kering dan tidak tengik, 4) Warnanya menarik dan 5) Bentuknya tipis, bulat dan utuh dalam arti tidak pecah.

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kualitas Keripik diantaranya :

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



**Gambar 2.1** Kripik Gadung

Kripik gadung (**Gambar 2.1**) adalah makanan kering, baik dalam bentuk mentah maupun sudah digoreng (*Dioscorea hispida DENNST*) dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan yang lain yang diizinkan (SNI, 1996).

## 2. Metode Pembuatan Kripik Gadung

Dalam pembuatan kripik (**Gambar 2.2**) gadung meliputi beberapa tahap yang meliputi sortasi bahan, pengupasan, pengirisan, pengabuan, penjemuran, perendaman, pencucian dengan air garam, penjemuran, digoreng, dan pengemasan.

## B. Bahan Baku

### 1. Deskripsi Umbi Gadung

Gadung (**Gambar 2.3**) merupakan jenis umbi-umbian yang terdapat di Indonesia, dikenal dengan beberapa nama seperti gadung rimba, sikapa, bitule, batikasium dan lain-lain. Tanaman ini merupakan perdu memanjat yang tingginya mencapai 5-10 meter, batang bulat, berbulu dan berduri, kulit umbi gadung berwarna gading atau coklat muda, sedangkan umbinya berwarna putih, gading atau kuning. Umbi gadung sangat beracun, karena mengandung sianida. Berdasarkan Daftar Komposisi Bahan Makanan (**Tabel 2.1**) merupakan komposisi gadung dalam setiap 100 gram.

**Tabel 2.1.** Komposisi Gadung setiap 100 gram

No	Kandungan	Jumlah
1	Kalori, Cal	101
2	Protein, gram	2,1
3	Lemak, gram	0,1
4	Karbohidrat, gram	23,2
5	Kalsium, mg	20
6	Fosfor, mg	69
7	Besi, mg	0,6
8	Vitamin B1, mg	0,1
9	Vitamin C, mg	9
10	Air, %	73,5

(Syamsul, 1992).

Sianida merupakan senyawa tidak berwarna, berupa gas, mudah larut, cepat berdifusi dan daya tembusnya besar. Dalam pencernaan asam sianida cepat terserap oleh organ pencernaan dan masuk ke dalam darah. Gejala yang dialami oleh orang yang keracunan asam sianida adalah sakit kepala, perut rasa mual, muntah, sesak napas, badan lemah, wajah tampak pucat, banyak berkeringat dan kulit terasa dingin (Muljo, 2005).

Kerajaan : Plantae  
 Devisi : Magnoliophyta  
 Kelas : Liliopsida  
 Ordo : Dioscoreales  
 Famili : Dioscoreaceae  
 Genus : Dioscorea  
 Spesies : *D. hispida*

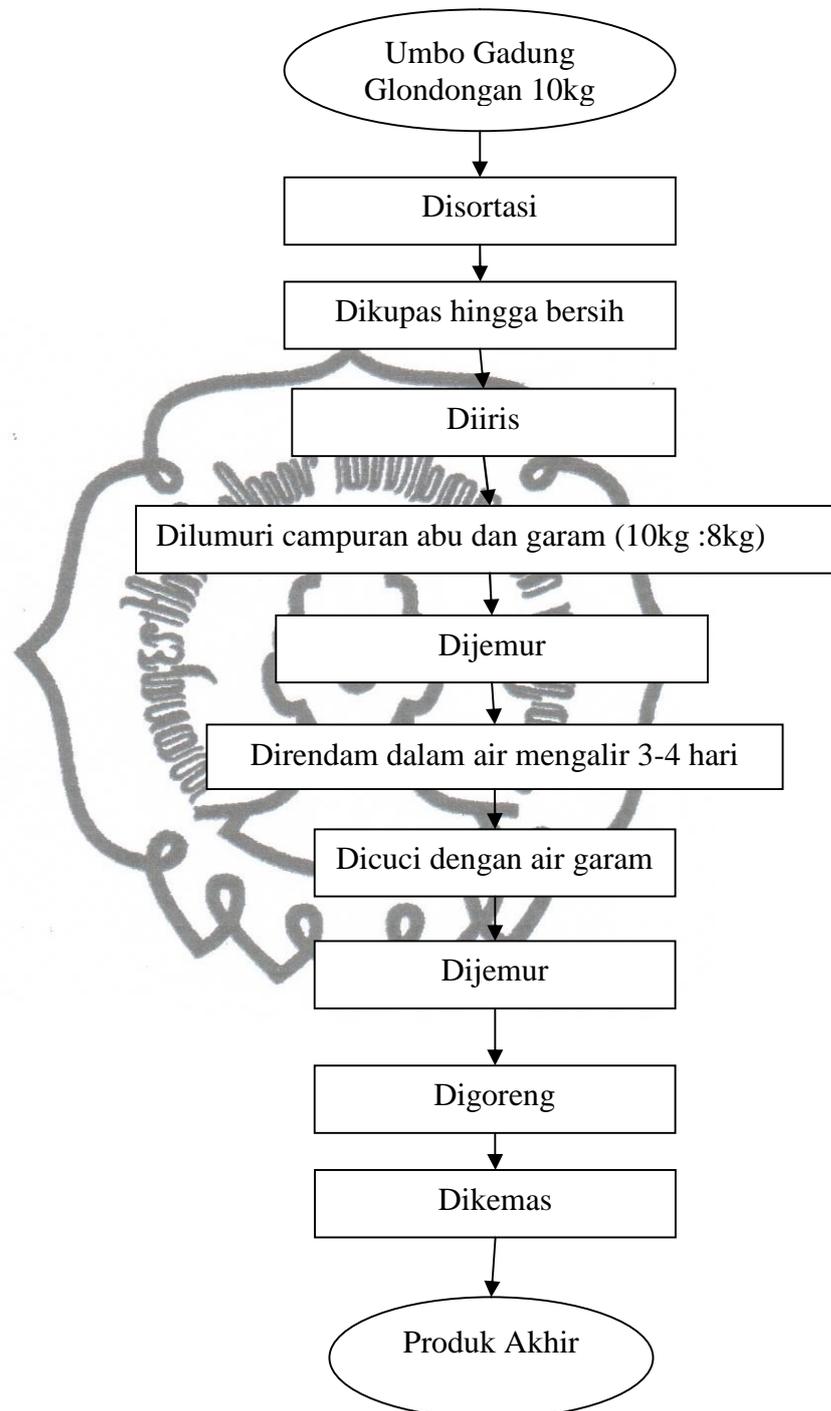
Nama binomial : ***Dioscorea hispida***

**Daenst**



**Gambar 2.3** *Dioscorea hispida* Dennst

Umbi gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) merupakan umbi yang banyak dijumpai dan memiliki beberapa nama. Berikut ini beberapa nama umbi gadung, bunga meraya (Manado), gaung ribo (Sumatera Barat), gadung (Sunda dan Jawa), skapa (Belitung). Tanaman gadung tumbuh merambat, sedangkan umbinya berwarna putih seperti bengkoang, daunnya berbulu halus seperti labu (Kasno dkk, 2008).



**Gambar 2.2** Diagram Alir Pembuatan Keripik Gadung (Rahmat, 2001)

Tanaman gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) di Indonesia dikenal dengan beberapa nama daerah seperti sekapa, bitule, bati atau kasimun. Tanaman gadung ini dapat dijumpai di beberapa wilayah di Indonesia (Kay, 1973 dalam Putranto, 2002). Namun, pemanfaatan umbi

gadung masih terbatas pada pengolahan tradisional menjadi keripik dan makanan pengganti beras, sagu dan jagung. Keterbatasan tersebut disebabkan gadung dapat menyebabkan keracunan. Senyawa racun pada gadung berupa senyawa glukosida sianogenik. Senyawa ini dapat terpecah menjadi asam sianida apabila terhidrolisis oleh enzim atau berada pada pH asam. Pada sistem pencernaan yang bersuasana asam senyawa ini akan melepas HCN yang bisa meracuni tubuh. Oleh karena itu detoksifikasi harus difokuskan pada pengurangan senyawa kompleks tersebut. Menurut Darmardjati dkk (1993), pengelompokan kadar sianida adalah < 50 ppm tidak beracun, 50-80 ppm agak beracun, 80-100 ppm beracun dan > 100 ppm sangat beracun.

Menurut Kordyas (1991) dalam Putranto (2002), untuk menghilangkan racun sianida dapat dilakukan dengan pencucian atau perendaman. Cara lain adalah proses fermentasi. Menurut Suliantari dan Rahayu (1990), kadar sianida selama fermentasi akan turun. Proses fermentasi ini diharapkan akan mempercepat prekursor sianida sehingga terbentuk HCN yang lebih mudah diuapkan pada proses pengeringan. Menurut Suryani dan Wesniati (2000), HCN mempunyai sifat fisik mudah larut dalam air dan mempunyai titik didih 29°C.

Namun kendala yang dihadapi dalam pengolahan umbi gadung menjadi makanan yang dapat diterima masyarakat adalah proses penghilangan racun yang membutuhkan waktu cukup lama. Umbi gadung mengandung senyawa asam biru (HCN), senyawa glukosida sianogenat yang disebut *dioscorin* dan *diosgenin* (Flanch & Rumawas, 1996) yang cukup tinggi, sehingga perlu perlakuan khusus dalam pengolahannya. Racun tersebut memiliki sifat larut dalam air, oleh karena itu perlu ada perlakuan perendaman selama proses pengolahan. Penghilangan asam biru ini akan lebih optimal lagi apabila perendaman umbi dilakukan dalam larutan garam. Menurut Suismono & Prawirautama (1998), penghilangan racun dalam umbi gadung dapat dilakukan dengan berbagai perlakuan secara fisik maupun kimia antara

lain pengukusan, perebusan, pengepresan, penggaraman, perendaman dalam air, pemberian abu dapur, perendaman dalam larutan NaOH, perendaman dalam larutan bisulfit maupun perendaman dalam larutan CaO atau larutan kapur.

**Tabel 2.2.** Kandungan Gizi Umbi Gadung per 100 g Bahan

Kandungan Gizi (Satuan)	Jumlah per 100 g bahan	Kandungan Gizi (Satuan)	Jumlah per 100g bahan
Kalori (kal)	83	Fe (mg)	0,5
Lemak (g)	0,17	Vitamin B1 (mg)	0,09
Karbohidrat (mg)	19,7	Vitamin C (mg)	7,7
Kalsium (mg)	17	Air (g)	62,5

Sumber : Direktorat Gizi Depkes RI (1967) dalam Kasno dkk (2006)

## 2. Sifat Kimia Umbi Gadung

Sifat dari gadung belum banyak diketahui. Beberapa bahan kimia yang terdapat dalam gadung diantara alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan *dioscorine* ( $C_{13}H_{19}NO_2$ ). Perlu diketahui bahwa *dioscorine* pada umbi merupakan racun yang menyebabkan kejang. Oleh karena itu, penggunaan umbi memerlukan penanganan khusus, seperti merendam umbi dalam air mengalir selama beberapa hari. Cara lainnya adalah memasaknya, misalnya direbus dengan banyak air di atas nyala api sedang dan dalam waktu lama. Efek farmakologis gadung di antaranya adalah penurun panas, anti-rematik, peluruh kencing, pengencer dahak dan menghilangkan nyeri haid (Arief, 2004).

## 3. Sifat Fisik Umbi Gadung

Batang tanaman gadung berperawakan batang basah berwarna hijau dan apabila diamati irisan melintangnya yang diperoleh dari pemotongan batang maka didapatkan bentuk bulat. Dilihat dari permukaan batangnya, tanaman gadung memiliki permukaan berambut dan berduri yang menyebar diseluruh permukaan batang. Batang pada tanaman gadung ini arah tumbuhnya membelit pada suatu benda, umumnya benda atau pohon berdiri tegak yang ada didekatnya. Arah tumbuh cabang pada tanaman gadung adalah condong ke atas dengan

membentuk sudut kurang lebih  $45^\circ$  dan cara percabangannya adalah simpodial.

Letak bagian daun yang terlebar terdapat di tengah-tengah dari helai daun. Pada tiap tangkai umumnya terdapat tiga helai daun yang masing-masing terpisah. Pada tangkai daun terdapat duri. Bangun daun yang dibentuk dari tanaman gadung adalah bangun bulat dengan tiga helai daun disetiap satu tangkai daunnya. Ujung daun berbentuk meruncing, sedangkan pangkal daun berbentuk membulat. Susunan tulang daun dari tanaman gadung bertipe menjari dengan urat daun bersatu dengan tulang cabang yang lain. Tepi daun rata dengan permukaan bagian atas berbulu dan bagian bawah berkerut. Warna daun hijau rata disetiap tempat. Daging daun tipis seperti kertas.

#### 4. Panen

##### a. Ciri dan Umur Panen

Tanaman gadung mampu membentuk umbi dengan ukuran maksimal pada umur 9-10 bulan. Umbi gadung layak dipanen bila sudah cukup tua, yaitu ditandai antara lain dengan tampak mengeringnya atau matinya tanaman yang berada di atas permukaan tanah (Rahmat, 2001).

##### b. Cara Panen

Caranya adalah dengan menggali, mengangkat, dan memotong umbi agar terpisah dari tajuknya. Panen terdiri dari panen pertama (*first harvest*) dan panen kedua (*second harvest*). Panen pertama dilakukan pada saat pertengahan bulan, kira-kira bulan sesudah tanam, secara hati-hati agar tidak merusak sistem perakaran, tanah digali disekeliling tanaman dan umbi diangkat, kemudian umbi dilukai tepat pada bagian bawah sambungan umbi tajuk. Selanjutnya tanaman ditanam kembali sehingga tanaman akan membentuk lebih banyak umbi lagi (*retuberization*) di sekitar luka setelah panen pertama. Saat tanaman menua pada akhir musim, panen kedua dilakukan. Saat ini tidak ada perlakuan khusus untuk menjaga sistem

perakaran. Gadung biasanya dipanen dengan cara yang pertama atau panen tunggal. Sedangkan cara yang kedua lebih banyak dilakukan pada *Dioscorea cayenensis* dan *Dioscorea alata*. Pemanenan dilakukan dengan menggali tanah di sekitar umbi secara hati-hati agar umbi tidak luka atau bergetah. Getah umbi gadung bila terkena kulit dapat menyebabkan gatal-gatal. Seusai umbi panen, dapat segera diolah menjadi bahan makanan. Umbi gadung yang disimpan terlalu lama, dapat mengalami perubahan warna, dan kadar racunya akan semakin tinggi (Rahmat, 2011).

### c. Periode Panen

Panen dapat dilakukan setelah tanaman berumur 12 bulan. Pada budidaya tanaman ini dikenal istilah panen tunggal (*single harvesting*) dan panen ganda (*double harvesting*). Pada panen tunggal, tanaman dipanen setelah musim berakhir. Pemanenan dilakukan setelah sebagian besar daun menguning. Pemanenan ini dilaksanakan 1 bulan sebelum penuaan (*senescence*) sampai 12 bulan sesudahnya (Anonim, 2012).

## 5. Panen dan Pasca Panen

Sangat sedikit gadung yang setelah dipanen kemudian diproses lebih lanjut, umbi harus disimpan dalam bentuk segar. Sebelum disimpan, umbi segar dipanaskan (*curing*) pada suhu 29-32<sup>0</sup>C dengan kelembaban relatif (*relative humidity*) yang tinggi. Proses ini membantu pengobatan luka pada kulit umbi. Terdapat 3 faktor yang diperlukan agar penyimpanan berlangsung efektif, yaitu : 1) *Aerasi* harus dijaga dengan baik. Hal ini diperlukan untuk menjaga kelembaban kulit umbi, sehingga mengurangi serangan mikroorganisme. *Aerasi* juga diperlukan agar umbi dapat berespirasi atau bernafas dan menghilangkan panas akibat respirasi tersebut. 2) Suhu harus dijaga antara 12-15<sup>0</sup> C. Karena penyimpanan dengan suhu yang lebih rendah menyebabkan kerusakan umbi (*deterioration*) dan warna umbinya berubah menjadi abu-abu. Sedangkan penyimpanan pada suhu yang lebih tinggi membuat respirasi menjadi

tinggi yang menyebabkan umbi kehilangan banyak berat keringnya. Secara tradisional, petani menyimpan umbi pada ruang yang teduh atau tertutup. 3) Pengawasan harus dilakukan secara teratur. Umbi yang rusak harus segera dikeluarkan sebelum menginfeksi yang lain, dan mengawasi kemungkinan serangan oleh tikus atau serangga (Balitan , 1997).

## C. Bahan Tambahan

### 1. Abu

Pengolahan dengan menggunakan perendaman abu gosok atau abu dapur ( *soda ash* ) adalah salah satu cara yang dapat dilakukan. Karena abu gosok tersebut dapat menghambat laju oksidasi racun dan menetralkan asam yang bersifat karsinogenik pada bahan tersebut yang terbukti pada gadung (Pembayun, 2000).

Pengolahan untuk menghilangkan racun selama ini dilakukan adalah dengan melakukan beberapa metode seperti pemanasan, perendaman dengan larutan garam dan penggunaan abu dapur. Pemanasan dengan 30 menit dan perendaman dalam larutan garam dengan konsentrasi 8% selama 3 hari mampu menurunkan kadar sianida dengan residu yang terbentuk 10 ppm pada gadung (Pembayun, 2000). Pemakaian abu khususnya abu sekam dapat menurunkan sianida pada bahan karena abu sekam mempunyai kemampuan menyerap cairan sel dalam jaringan bahan keluar dari umbi sehingga mempermudah keluarnya alkaloid dioskorin pada bahan gadung (Mulyani,1990).

### 2. Garam

Fungsi garam dapur adalah untuk memberi rasa asin. Garam yang digunakan adalah garam beryodium. Garam yang biasanya digunakan untuk industri pangan yang memiliki rumus molekul NaCl. Konsumsi garam per orang per hari sekitar 6-18 gram NaCl (Winarno, 2002).

Hasil penelitaian Samsul Bahri dalam Suroto, Sakiman & Sriningsih (1995), menunjukkan bahwa perendaman irisan umbi kedalam larutan garam 5% selama 72 jam dapat menurunkan kadar HCN dari

1495 ppm menjadi 21,6 ppm. Sedangkan hasil penelitian Suroto, Sakiman & Sriningsih (1995) menunjukkan dengan perendaman irisan umbi ke dalam larutan garam 15% selama 24 jam kadar HCN turun menjadi 19,42 ppm. Pengolahan dengan merendam irisan umbi kedalam larutan garam prosesnya lebih sederhana, namun untuk mengolah gadung dalam jumlah besar kurang memadai sebab tahapan pengirisan umbi cukup menyita waktu. Untuk itu perlu dicari alternatif lain untuk mengolah gadung yang lebih mudah, aman bagi kesehatan, dan dapat mengolah dalam jumlah yang banyak dalam waktu yang relatif cepat. Kemungkinan cara yang lebih sesuai apabila umbi akan dibuat menjadi tepung yaitu dengan merendam umbi dalam bentuk parutan ke dalam larutan garam, hal ini seiring dengan maraknya penggunaan mesin parut kelapa di masyarakat. Umumnya pembuatan tepung dilakukan melalui tahap pencucian, pengupasan, pengecilan ukuran umbi, perendaman, pengeringan, penepungan dan pengayaan (Windrati, Tamtarini, & Jumarti, 1999). Penggunaan larutan garam pada proses perendaman bahan menyebabkan terjadinya perbedaan tekanan osmosis di dalam dan di luar bahan sehingga terjadi osmosis zat terlarut dari dalam bahan keluar bahan (Peterson & Jhonson, 1978).

Dalam bentuk parutan diharapkan lama perendaman dapat dipersingkat karena ukuran bahan lebih kecil dibandingkan bentuk irisan sehingga permukaan bahan lebih luas akibatnya racun sianida akan lebih cepat ke luar dari umbi. Di samping ukuran bahan diperkecil konsentrasi larutan garam juga perlu diatur karena konsentrasi garam akan mempengaruhi kecepatan keluarnya sianida. Makin tinggi konsentrasi garam makin besar perbedaan tekanan osmosis di dalam dan di luar bahan (Lehninger, 1976). Akibatnya proses osmosis antara air dengan zat terlarut (termasuk sianida) makin cepat. Akan tetapi jika konsentrasi larutan garamnya terlalu tinggi mungkin akan mempengaruhi sifat tepung gadung dan cita rasa produk yang dihasilkan.

### 3. Air Sungai dan Sumur

Air tanah dapat terkontaminasi dari beberapa sumber pencemar baik lokal maupun regional. Dua sumber utama kontaminasi air tanah ialah terjadinya kebocoran bahan kimia organik dari penyimpanan bahan kimia dalam bunker yang disimpan dalam tanah dan penampungan limbah industri yang ditampung dalam suatu kolam besar yang terletak di atas atau di dekat sumber air tanah (Darmono, 2001).

Adanya masalah-masalah seperti senyawa-senyawa kimia yang beracun, perubahan rupa, warna dan rasa air serta reaksi-reaksi yang diharapkan menyebabkan diadakan standar kualitas kimia air minum. Standar kualitas air memberikan batas konsentrasi maksimum yang dianjurkan dan yang diperkenankan bagi berbagai parameter kimia karena pada konsentrasi yang berlebihan kehadiran unsur-unsur tersebut di dalam air akan memberikan pengaruh-pengaruh negatif, baik bagi kesehatan maupun dari segi pemakaian lainnya (Suriawiria, 1996). Air dalam tanah adalah air yang diperoleh dari pengumpulan air pada lapisan tanah yang dalam, misalnya air sumur, air dan mata air. Sumur merupakan sumber air yang banyak digunakan masyarakat Indonesia (kurang lebih 45%). Agar air sumur memenuhi syarat-syarat kesehatan sebagai air rumah tangga, maka air sumur harus dilindungi terhadap bahaya-bahaya pengotoran (Entjang, 1977).

### 4. Minyak Goreng

Minyak goreng sangat mudah untuk mengalami oksidasi (Ketaren, 2005). Maka, minyak goreng berulang kali atau yang disebut minyak jelantah telah mengalami penguraian molekul-molekul, sehingga titik asapnya turun drastis, dan bila disimpan dapat menyebabkan minyak menjadi berbau tengik. Bau tengik dapat terjadi karena penyimpanan yang salah dalam jangka waktu tertentu menyebabkan pecahnya ikatan trigliserida menjadi gliserol dan FFA (*free fatty acid*) atau asam lemak jenuh. Selain itu, minyak goreng ini juga sangat disukai oleh jamur aflatoksin. Jamur ini dapat menghasilkan racun aflatoksin yang dapat

menyebabkan penyakit pada hati (Aprilio, 2010). Menurut Ketaren yang dikutip dari Ayu (2009) tingginya kandungan asam lemak tak jenuh menyebabkan minyak mudah rusak oleh proses penggorengan (*deep frying*), karena selama proses menggoreng minyak akan dipanaskan secara terus menerus pada suhu tinggi serta terjadinya kontak dengan oksigen dari udara luar yang memudahkan terjadinya reaksi oksidasi pada minyak.

#### D. Pengemas

Pengemas merupakan suatu cara dalam memberikan kondisi sekeliling yang tepat bagi bahan pangan dan dengan demikian membutuhkan pemikiran dan perhatian yang lebih besar daripada yang biasa diketahui. Kerusakan yang terjadi mungkin saja spontan, tetapi ini sering disebabkan keadaan di luar dan kebanyakan pengemasan digunakan untuk membetasi antara bahan pangan dan keadaan normal sekelilingnya untuk menunda proses kerusakan dalam jangka waktu yang diinginkan. Ini merupakan waktu di mana bahan pangan harus dijual dan dikonsumsi dan disebut sebagai daya awetnya. Jadi semua permasalahan yang berhubungan dengan pengemasan pangan, pertimbangan pertama harus tentang proses kerusakan dan pembusukan produk itu sendiri. Cara terjadinya kerusakan harus teliti dan pengaruh cara distribusi seperti kondisi-kondisi transpor, penyimpangan dan penjualan pada tahapan mana kerusakan akan terjadinya harus dapat diduga (Buckle, 1985).

Secara umum, fungsi kemasan adalah sebagai berikut :

1. Sebagai wadah bagi produk yang bersangkutan.
2. Melindungi produk. Pengemasan yang baik diharapkan dapat tetap menjaga keutuhan bentuk fisik, aroma, maupun tekstur produk dari awal pemasaran hingga sampai ke tangan konsumen.
3. Mengamankan produk. Produk yang dikemas dengan sempurna biasanya akan terhindar dari kebocoran dan tumbuhnya jamur sehingga kebersihan dan kesehatan produk tetap terjaga.

4. Menjaga keawetan produk. Kemasan berperan dalam menekan faktor-faktor yang menyebabkan kerusakan produk, baik faktor alam, bakteri perusak, maupun keteledoran manusia sendiri. Misalnya, penyimpanan produk di tempat yang kurang baik.
5. Memuat informasi mengenai produk yang bersangkutan, meliputi komposisi bahan, kandungan gizi, cara penyajian, dan sebagainya. Disamping itu, kemasan juga dapat mencegah penggantian isi dengan produk-produk saingan di pasaran.
6. Memudahkan distribusi. Barang/produk yang telah dikemas akan mempunyai jangkauan pasar yang lebih luas karena para pedagang besar dan pengecer biasanya juga akan lebih senang memasarkan produk yang telah dikemas dengan baik.
7. Memudahkan konsumen dalam membeli, membawa dan menikmatinya. Pengemasan produk dalam berbagai variasi ukuran/volume juga memudahkan konsumen untuk memilih, disesuaikan dengan keinginan dan kekuatan daya beli.
8. Merupakan alat penjualan/promosi bagi produk di dalamnya. Produk yang dikemas dengan baik biasanya akan menarik perhatian konsumen untuk segera mengamati dan apabila memang cocok akan terjadi transaksi. Oleh karena itu, pemilihan bahan-bahan kemasan, jenis dan ukuran huruf, tulisan, corak dan warna, serta bentuk kemasan itu sendiri sangat penting diperhatikan.
9. Meningkatkan laba perusahaan. Dengan mengemas produk semenarik mungkin diharapkan lebih banyak konsumen akan membeli produk tersebut (Lilies, 2004).

#### **E. Pengendalian Mutu**

Pengendalian mutu produk pangan erat kaitannya dengan sistem pengolahan yang melibatkan bahan baku, proses, pengolahan, penyimpanan yang terjadi dan hasil akhir. Sebagai ilustrasi, secara internal (citra mutu pangan) dapat dinilai atas ciri fisik (penampilan: warna, ukuran, bentuk dan

cacat; kinestetika: tekstur, kekentalan dan konsistensi; citarasa: sensasi, kombinasi bau dan cicip) serta atribut tersembunyi (nilai gizi dan keamanan mikroba). Sedangkan secara eksternal (citra perusahaan) ditunjukkan oleh kemampuan untuk mencapai kekonsistenan mutu (syarat dan standar) yang ditentukan oleh pembeli, baik di dalam maupun di luar negeri. 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. Untuk ilustrasi sederhana, suatu kegiatan pengendalian mutu yang dilakukan suatu pasar swalayan, yaitu melakukan sortasi berulang-ulang terhadap sayur dan buah-buahan yang diperoleh dari pemasok sebelum siap dijual. Misalnya penerimaan diidentifikasi oleh kondisi daun hijau segar dan tidak kekuningan atau coklat, daun tidak berlubang, batang/tangkai daun tidak lecet/luka atau patah, tidak berbau yang tidak enak, warna cerah dan mengkilap, tidak layu dan tidak berserangga/berulat; dan untuk buah-buahan dicirikan oleh tingkat kematangan optimum, ukuran dan bentuk relatif seragam, tidak berlubang, tidak cacat fisik dan permukaan menarik (Hubeis, 2010).

## F. HACCP

### 1. Pengertian HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*)

HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*) merupakan suatu sistem pengawasan yang bersifat mencegah atau preventif terhadap kemungkinan terjadinya keracunan atau penyakit melalui makanan. HACCP adalah suatu analisis yang dilakukan terhadap bahan, produk atau proses untuk menentukan komponen, kondisi atau tahap proses yang harus mendapatkan pengawasan yang ketat dengan tujuan untuk menjamin bahwa produk yang dihasilkan aman dan memenuhi persyaratan keamanan yang ditetapkan.

*Hazard Analysis*, adalah analisis bahaya atau kemungkinan adanya risiko bahaya yang tidak dapat diterima. Bahaya disini adalah

segala macam aspek mata rantai produksi pangan yang tidak dapat diterima karena merupakan penyebab masalah keamanan pangan. Bahaya tersebut meliputi:

- a. Keberadaan yang tidak dikehendaki dari pencemar biologis, kimiawi, atau fisik pada bahan mentah.
- b. Pertumbuhan atau kelangsungan hidup mikroorganisme dan hasil perubahan kimiawi yang tidak dikehendaki (misalnya nitrosamin) pada produk antara atau jadi, atau pada lingkungan produksi.
- c. Kontaminasi atau kontaminasi ulang (*cross contamination*) pada produk antara atau jadi, atau pada lingkungan produksi.

Sedangkan *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 (Bryan, 1995). Titik pengendalian kritis (CCP) dapat berupa bahan mentah, lokasi, praktek, prosedur atau pengolahan dimana pengendalian dapat diterapkan untuk mencegah atau mengurangi bahaya. Ada dua titik pengendalian kritis:

- a. Titik Pengendalian Kritis 1 (CCP-1), adalah sebagai titik dimana bahaya dapat dihilangkan
- b. Titik Pengendalian Kritis 2 (CCP-2), adalah sebagai titik dimana bahaya dikurangi.

(Sudarmadji, 2005)

NACMCF atau *National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods* (1989) menerapkan tujuh prinsip HACCP sebagai berikut:

- a. Analisis bahaya dan penetapan risiko yang berhubungan dengan produksi bahan mentah, pemanenan/penyembelihan, pengolahan, distribusi, penjualan, persiapan dan konsumsi.
- b. Penetapan titik pengendalian kritis (*CCP=Critical Control Points*) yang dibutuhkan untuk mengendalikan bahaya yang mungkin terjadi.

*commit to user*

- c. Penetapan limit kritis yang harus dipenuhi untuk setiap CCP yang ditentukan.
- d. Penentuan prosedur untuk memantau CCP.
- e. Penetapan tindakan koreksi yang harus dilakukan jika terjadi penyimpangan selama pemantauan.
- f. Penetapan sistem pencatatan yang efektif yang merupakan dokumen penting program HACCP.
- g. Penetapan prosedur verifikasi untuk membuktikan bahwa sistem HACCP telah berhasil.

Titik pengendalian kritis (CCP) adalah suatu titik atau prosedur di dalam sistem penyediaan makanan yang jika tidak dikendalikan dengan baik dapat mengakibatkan risiko bahaya yang tinggi. CCP dalam usaha jasa boga ditetapkan mulai dari pemilihan/pembelian bahan mentah, persiapan, pengolahan, penyimpanan, sampai penyajian. Sedangkan limit kritis adalah toleransi yang ditetapkan yang harus dipenuhi untuk menjamin bahwa suatu CCP secara efektif dapat mengendalikan bahaya mikrobiologis, kimia maupun fisik. Limit Kritis pada CCP menunjukkan batas keamanan (Srikandi, 1994).

## 2. Manfaat HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Point*)

Terdapat beberapa keuntungan pokok yang diperoleh pemerintah dan instansi kesehatan serta konsumen dari penerapan HACCP sebagai alat pengatur keamanan makanan:

- a. HACCP adalah suatu pendekatan yang sistematis yang dapat diterapkan pada semua aspek dari pengamanan makanan, termasuk bahaya secara biologi, kimia, dan fisik pada setiap tahapan dari rantai makanan mulai dari bahan baku sampai penggunaan produk akhir.
- b. HACCP dapat memberikan dasar nuansa statistik untuk mendemonstrasikan kegiatan yang dapat atau mungkin dilakukan untuk mencegah terjadi bahaya sebelum mencapai konsumen.
- c. Sistem HACCP memfokuskan kepada upaya timbulnya bahaya dalam proses pengolahan makanan.

- d. Penerapan HACCP melengkapi sistem pemeriksaan oleh pemerintah sehingga pengawasan menjadi optimal.
- e. Pendekatan HACCP memfokuskan pemeriksaan kepada tahap kegiatan yang kritis dari proses produksi yang langsung berkaitan dengan konsumsi makanan.
- f. Sistem HACCP meminimalkan risiko kesehatan yang berkaitan dengan konsumsi makanan.
- g. Dapat meningkatkan kepercayaan akan keamanan makanan olahan dan karena itu mempromosikan perdagangan dan stabilitas usaha makanan (Suklan, 1998).



### BAB III

#### METODE PELAKSANAAN

##### A. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Kegiatan penelitian Tugas Akhir ini dilaksanakan mulai Bulan Maret 2012 sampai bulan April 2012 di Laboratorium Rekayasa Proses dan Pengolahan Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret Surakarta serta di UKM Pak Budi di dukuh Ngemplak, desa Glagah, kecamatan Jatinom, kabupaten Klaten.

##### B. Tahapan Pelaksanaan

###### 1. Pengumpulan Data secara Langsung

###### a) Wawancara

Yaitu melaksanakan wawancara secara langsung selama proses pengolahan mulai dari bahan baku sampai menjadi produk akhir.

###### b) Observasi

Yaitu melakukan pengamatan secara langsung mengenai kondisi dan kegiatan pada pembuatan keripik gadung.

###### 2. Pengumpulan Data secara Tidak Langsung

###### a) Studi Pustaka

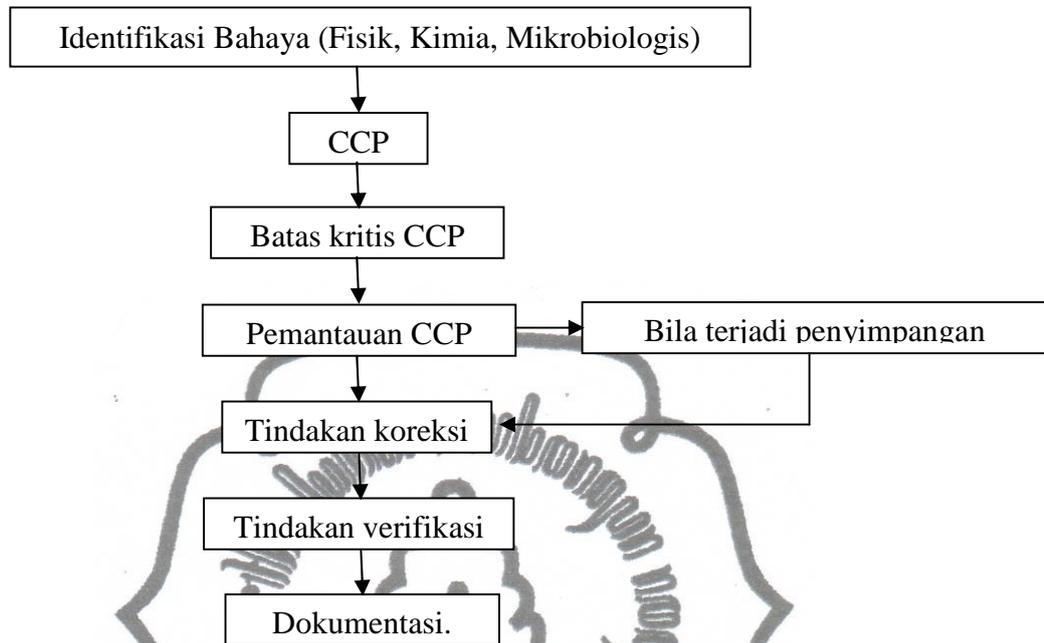
Yaitu mencari dan mempelajari pustaka mengenai permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan pelaksanaan kegiatan.

##### C. Analisis Produk Akhir

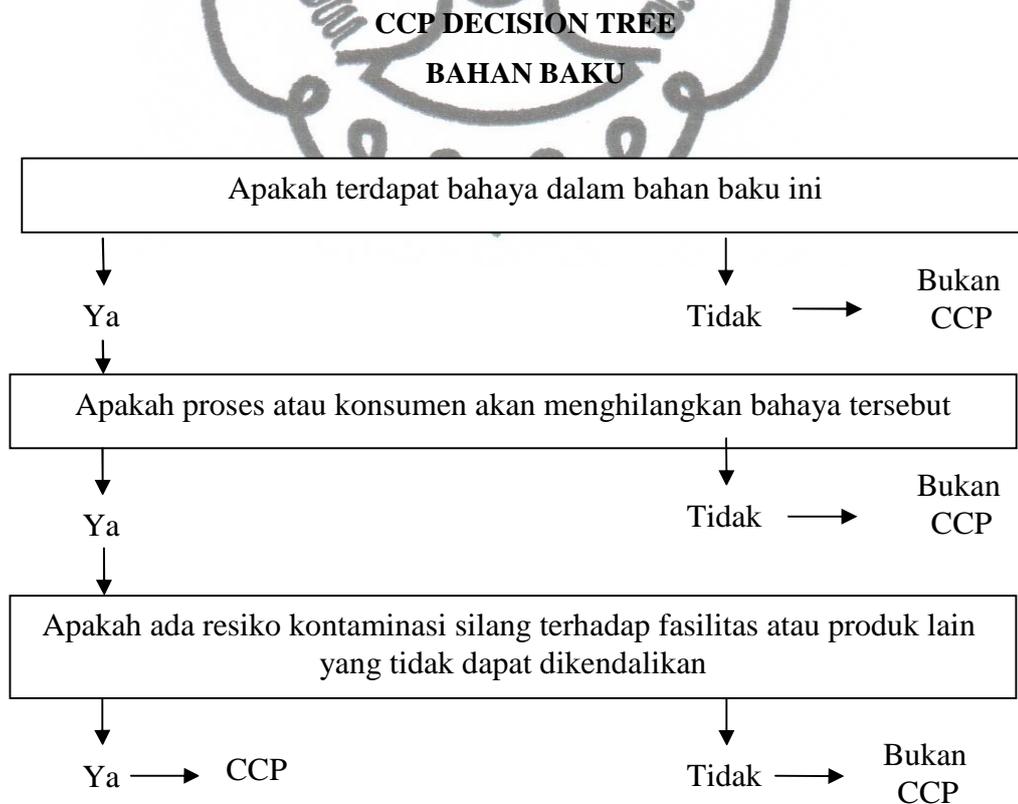
**Tabel 3.1** Metode Analisis Uji Persyaratan Mutu “Kripik Gadung”

Jenis Analisis	Metode
Kadar air	SNI 01- 2891- 1992
Kadar abu	SNI 01- 2891- 1992
Boraks	Roth (1988)
Sianida	(Sudarmadji, dkk, 1997)
Angka Lempeng Total	SNI 01- 2897- 1992

**D. Metode Penetapan CCP**

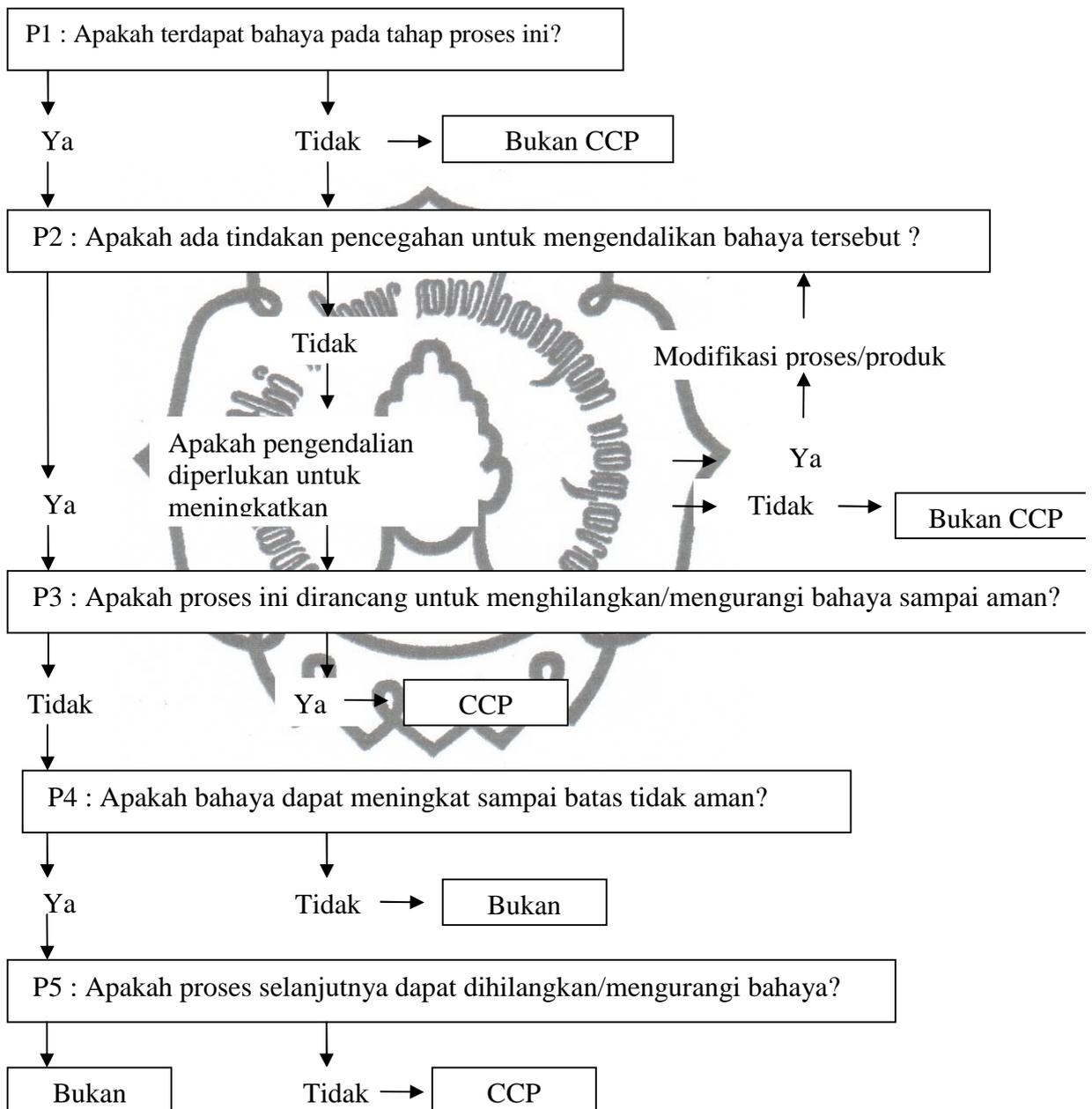


**Gambar 3.1** Langkah Penyusunan dan Implementasi Sistem HACCP



**Gambar 3.2** Decision Tree untuk Penetapan CCP Bahan Baku

**CCP DECISION TREE**  
**TAHAPAN PROSES**



**Gambar 3.3** *Decision Tree* untuk Penetapan CCP Tahapan Proses

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Pengendalian Mutu Keripik Gadung

Produk kripik gadung yang dihasilkan di UKM “Pak Budi” ini merupakan camilan makanan yang dihasilkan dari gelondongan umbi gadung. Dalam proses pengolahan kripik gadung ini perlu dilakukan pengendalian mutu baik dari segi bahan baku, proses produksi maupun produk akhir produk tersebut. Karena pengendalian mutu tersebut sangat berpengaruh sekali terhadap kualitas produk kripik gadung yang dihasilkan. Produk kripik gadung tidak hanya memerlukan pengendalian bahan baku saja akan tetapi bahan penunjang (BTM/Bahan Tambahan Makanan) dan kemasan yang digunakannya.

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).

#### 1. Pengendalian Mutu Bahan Baku (Umbi Gadung)

##### a. Evaluasi Pengendalian Mutu

Umbi gadung (**Gambar 4.1**) merupakan bahan baku dalam pembuatan kripik gadung. Umbi gadung yang digunakan di UKM ini adalah umbi gadung yang disuplai dari daerah Wonosari, Gunung Kidul. Penyuplaian bahan baku hanya dipasok ke UKM hanya pada musim panas sebanyak : 1 truk per penyuplaian. Pembelian bahan baku tidak dilakukan secara pemesanan akan tetapi bahan baku akan disuplai sendiri oleh suplier umbi gadung tergantung banyak sedikitnya hasil panen. Penggunaan umbi gadung tidak dilakukan pensortasian sebelumnya dan langsung diproses. Jika umbi gadung sisa, maka penyimpanan dilakukan dengan merendam umbi gadung di dalam air agar tetap segar. Keadaan umbi gadung yang dibeli dari suplier masih berupa gelondongan dan terdapat sisa-sisa tanah

pemanenan. Pengawasan mutu pada bahan baku umbi gadung dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

**Tabel 4.1.** Hasil Pengujian Organoleptik Umbi Gadung

No.	Uji Organoleptik	Hasil Uji	Persyaratan (Anonim, 2012)
1.	Warna	Warna kulit gading atau coklat muda, dagingnya berwarna putih	Warna kulit gading atau coklat muda, dagingnya berwarna putih
2.	Bentuk	Tidak beraturan: ada lonjong dan bulat	Bulat diliputi rambut akar yang besar dan kaku.
3.	Kotoran	Tanah, pasir, dan kerikil	Tidak ada
4.	Umur	Tua	Tua (12 bulan)

Sumber : Hasil Analisis Organoleptik

Pengendalian mutu bahan baku erat kaitanya dengan pemilihan mutu bahan baku yang digunakan. Berdasarkan **Tabel 4.1** dapat dilihat umbi gadung yang diperoleh dari suplier sudah cukup memenuhi standar yang telah ditentukan. Karena pada umbi gadung masih terdapat kotoran berupa tanah yang diperoleh dari sisa pemanenan.



**Gambar 4.1** Bahan Baku Umbi Gadung

#### b. Konsep Pengendalian Mutu untuk Perbaikan

Setiap bahan baku diterima sebaiknya dilakukan penyortiran terlebih dahulu, hal ini bertujuan agar kualitas tetap terjaga. Dalam penyortiran dipilih kualitas umbi gadung yang utuh, tidak cacat, warna kulit berwarna gadung atau coklat muda, dan dagingnya berwarna putih dan tidak terdapat mikrobia. Apabila bahan baku tidak sesuai dengan kriteria yang ditentukan sebaiknya dikembalikan ke suplier.

Umbi gadung yang berumur tua cenderung memiliki kadar air yang rendah dibanding umbi gadung berumur muda. Pemilihan ini dimaksudkan agar pada saat proses perajangan dan pelumuran campuran abu dan garam tidak mudah remuk, sehingga akan berpengaruh terhadap kualitas. Konsep pengawasan mutu pada bahan baku umbi gadung dapat dilihat pada **Tabel 4.2**

**Tabel 4.2** Spesifikasi dan Pengendalian Mutu Umbi Gadung

Bahan	Parameter	Batas kritis	Prosedur Pemantauan	Tindakan Pengendalian
Umbi gadung	Keadaan umum	- Tidak bolong/cacat - Warna kulit gading atau coklat muda, dagingnya berwarna putih	- engecekan secara visual	- ilakukan penyamplingan dan sortasi
	Kebersihan	- Bebas dari kotoran dan hama	- Penyimpanan yang tepat	- ilakukan pembersih sebelum prose dan jika sis direndam didalar air
	Umur	- tua (12 bulan)	- aktu pemanenan tepat	- ilakukan sortasi kembali

Pada UKM ini menerapkan penyimpanan bahan baku yang tidak memakan tempat, karena setiap kedatangan bahan baku langsung diproses dan sisanya direndam di air agar tetap segar dan tidak mudah luka untuk hari berikutnya. Karena luka dari umbi gadung ini akan memicu tumbuhnya mikroba dan kapang yang datang dari lingkungan sekitar. Penyimpanan sementara sebelum proses pengupasan hanya diletakkan bersentuhan langsung dengan tanah, sebaiknya bahan baku diletakkan dengan perantara alas. Alas yang efektif digunakan adalah dengan menggunakan papan dari kayu yang sering disebut dengan pallet. Hal ini disebabkan tanah merupakan sumber kontaminasi sehingga mempercepat kebusukan.

## 2. Pengendalian Mutu Bahan Tambahan

Penggunaan bahan tambahan makanan pangan dalam proses produksi pangan perlu dilakukan pengendalian. Dampak penggunaannya dapat berakibat positif maupun negatif bagi konsumen. Pengertian bahan tambahan pangan dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 772/Menkes/Per/IX/88 No. 1168/Menkes/PER/X/1999 secara umum adalah bahan yang biasanya tidak digunakan sebagai makanan dan biasanya bukan merupakan komponen khas makanan, mempunyai atau tidak mempunyai nilai gizi, yang dengan sengaja ditambahkan ke dalam makanan untuk maksud teknologi pada pembuatan, pengolahan, penyimpanan, perlakuan, pengepakan, pengemasan dan penyimpanan.

### a. Abu

- Evaluasi Pengendalian Mutu

Abu yang digunakan dalam pembuatan keripik gadung adalah abu sisa pembakaran tembikar (**Gambar 4.3**). Abu yang digunakan diperoleh dari suplier di sentra usaha kecil pembuatan tembikar daerah sekitar UKM pembuatan keripik gadung. Untuk pengawasan abu dapur ini dilakukan dengan pengamatan berupa warna, bau dan benda asing.

**Tabel 4.3.** Hasil Pengujian Organoleptik Abu Dapur

No.	Uji Organoleptik	Hasil Uji	Persyaratan (Mulyani, 1990)
1.	Warna	- bu-abu	
2.	Bau	-	Normal
3.	Benda asing	- idak berbau - erupa ranting, kerikil, rambut,	Tidak ada

Sumber : Hasil Analisis Organoleptik

Berdasarkan **Tabel 4.3** dapat dikatakan sudah cukup pengujian organoleptik abu dapur sesuai dengan persyaratan yang

telah diberikan. Akan tetapi untuk parameter cemaran benda asing masih terdapat cemaran di campuran abu tersebut.

- Konsep Pengendalian Mutu untuk Perbaikan

Pemakaian abu dapat menurunkan sianida pada bahan, karena abu mempunyai kemampuan menyerap cairan sel dalam jaringan bahan keluar dari umbi sehingga mempermudah keluarnya alkaloid dioskorin pada bahan gadung (Mulyani,1990).

**Tabel 4.4** Spesifikasi dan Pengendalian Mutu Bahan Tambahan Abu

Bahan	Parameter	Batas Kritis	Prosedur Pemantauan	Tindakan Pengendalian
Abu	Keadaan Umum	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bersih, tidak bercampur benda asing (kerikil, ranting, pasir), tidak ada gumpalan</li> <li>- Warna abu-abu</li> </ul>	Pembelian, pemilihan, dan penanganan secara tepat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dipantau secara visual dan dilakukansortasi kembali</li> <li>- Menyimpan ditempat kering, bebas cemaran dan dalam keadaan tertutup.</li> </ul>

Sebaiknya abu yang digunakan abu yang belum diberi perlakuan sortasi sebelumnya dan tidak memiliki merk dagang. Sebaiknya sebelum digunakan, dilakukan pemantauan secara visual dengan menyortir cemaran-cemaran yang tercampur di abu. Penyimpanan abu harus diletakkan di tempat yang kering agar tidak terjadi gumpalan karena terkena air dan diletakkan ditempat yang tertutup agar cemaran tidak dapat masuk kedalamnya.



### Gambar 4.2 Abu Tembikar

#### b. Garam

- Evaluasi Pengendalian Mutu

Dalam suatu proses pembuatan produk, garam (**Gambar 4.3**) digunakan sebagai bahan penyedap rasa dan pencipta rasa asin pada suatu produk makanan. UKM ini menggunakan garam selain sebagai bumbu untuk menimbulkan rasa gurih dan asin juga digunakan sebagai bahan pelumuran irisan umbi gadung yang digunakan sebagai salah satu bahan yang dapat mengurangi HCN (asam sianida) yang terdapat pada umbi gadung.



**Gambar 4.3** Garam

Garam ini diperoleh dari supplier garam yang terdapat di pasar tradisional. Garam yang digunakan, memiliki merk dagang yaitu merk “dangdut” beryodium. Pembeliannya dipilih dalam bentuk sachet. Jenis garam dapur ini berbentuk garam halus, dimana pada kemasan telah berlabel SNI. Pengawasan mutu pada garam dapat dilihat pada **Tabel 4.5**.

**Tabel 4.5** Hasil Pengujian Organoleptik Garam

No	Uji Organoleptik	Hasil Uji	Persyaratan (BRKP, 2001)
		<i>commit to user</i>	

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 hal ini dikarenakan adanya kontaminasi dari tempat penyimpanan dan lingkungan sekitar.

- Konsep Pengendalian Mutu untuk Perbaikan

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 4.6**.

**Tabel 4.6** Spesifikasi dan Pengendalian Mutu Bahan Tambahan Garam

Bahan	Parameter	Batas Kritis	Prosedur Pemantauan	Tindakan Pengendalian
Garam	Keadaan Umum	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Putih Kristal</li> <li>- Asin</li> <li>- Aroma khas garam</li> <li>- Tidak ada kotoran</li> </ul>	Pembelian dan penanganan secara tepat	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dipantau secara visual dan dilakukan sortasi kembali</li> <li>- Menyimpan ditempat kering, bebas cemaran dan dalam keadaan tertutup.</li> </ul>

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

*commit to user*

dahulu dan selalu disimpan ditempat tertutup sebelum maupun sesudah penggunaan.

Garam ditambahkan pada saat pelumuran campuran garam dan abu karena garam mampu membuat tekstur irisan umbi gadung tidak kaku, yang pada akhirnya akan menyebabkan tekstur umbi gadung menjadi lebih baik. Terjadinya penurunan kadar HCN pada proses perendaman disebabkan karena seluruh permukaan irisan umbi gadung bersentuhan langsung dengan air garam yang dapat menyebabkan sel umbi gadung mudah pecah. Hal ini disebabkan terjadi osmosis melalui membran *semipermeable* yang memudahkan terjadinya hidrolisis dan larutnya HCN pada air rendaman garam yang mengakibatkan terjadinya proses penarikan air dalam sel tumbuhan sehingga terjadi plasmolisis (Dwiari, 2008). Walaupun terlihat terjadi penurunan kadar HCN, namun masih sangat berbahaya jika dikonsumsi, karena zat-zat toksik tersebut akan terakumulasi didalam tubuh jika dikonsumsi secara terus menerus yang dapat menyebabkan keracunan ringan seperti sakit kepala.

c. Air Sumur dan Air Sungai

- Evaluasi Pengendalian Mutu

Air yang digunakan oleh UKM ini adalah berupa air sumur dan air sungai. Air sumur digunakan dalam proses perendaman dan mengukusan irisan-irisan umbi gadung setelah dilakukan pencucian di air mengalir. Yang dimaksud dengan air mengalir ini adalah air sungai. Air sungai yang dipilih adalah air sungai yang kotor dan terdapat cemaran, baik berupa cemaran fisika, kimia maupun biologi. Hasil pengujian organoleptik air sumur dapat dilihat pada **Tabel 4.7.**

**Tabel 4.7.** Hasil Pengujian Organoleptik Air Sungai

No.	Uji Organoleptik	Hasil Uji	Persyaratan (Kusnaedi, 2002)
1.	Warna	Berwarna coklat,	Tidak berwarna, jernih

		keruh	
2.	Bau	Berbau	Tidak berbau
3.	Benda asing	Ada	Tidak mempunyai rasa Bersih, tidak mengandung besi (Fe) dan mangan (Mn)

Sumber : Hasil Analisis Organoleptik

Berdasarkan hasil pengujian untuk air sungai yang digunakan dalam proses pembuatan keripik gadung ini sangat tidak sesuai dengan standar yang ditetapkan. Karena air sungai yang digunakan dalam proses ini memiliki warna coklat, keruh, berbau, dan terdapat benda asing. Sehingga diperlukan pengendalian mutu terlebih dahulu sebelum digunakan dalam proses pembuatan keripik gadung.

**Tabel 4.8.** Hasil Pengujian Organoleptik Air Sumur

No.	Uji Organoleptik	Hasil Uji	Persyaratan (SNI-01-3553-1994)
1.	Warna	Jernih	Tidak berwarna, jernih
2.	Bau	Tidak berbau	Tidak berbau
3.	Rasa	Tidak ada	Tidak mempunyai rasa Bersih, tidak

Sumber : Hasil Analisis Organoleptik

Air yang digunakan dalam proses pembuatan keripik gadung telah cukup memenuhi parameter air tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak berasa, terlihat pada **Tabel 4.8.** sedangkan untuk benda asing masih ada terdapat kotoran yang berupa tanah yang berasal dari sumur serta debu yang berasal dari lingkungan.

- **Konsep Pengendalian Mutu dan Perbaikan**

Adapun keadaan/sifat dari air sumur gali, dengan ketinggian air bebas umumnya sekitar 1-3 m dari dasar sumur yaitu tergantung dari jumlah air yang diambil dan musim. Rasa dan warna air tergantung jenis tanah yang ada, tanah sawah airnya kekuning-kuningan, tanah berpasir airnya jernih dan rasanya sejuk, tanah liat airnya terasa sedikit sepat. Air sumur gali mudah tercemar oleh karena kelalaian dalam menutup mulut sumur dan mengandung bakteri cukup banyak. Keadaan/sifat air sumur bor yaitu airnya

jernih dan rasanya sejuk, jumlah bakteri jauh lebih kecil dari pada air sumur gali. Tanah berpasir biasanya memiliki kedalaman 30-40 m sudah memperoleh air dan biasanya airnya naik sampai 5-7 m dari permukaan tanah sedangkan tanah liat dengan kedalaman 40-60 m akan diperoleh air yang baik dan airnya naik mencapai 7 m dari permukaan tanah (Gabriel, 1987).

**Tabel 4.9** Spesifikasi dan Pengendalian Mutu Bahan Tambahan Air Sumur

Bahan	Parameter	Batas Kritis	Prosedur Pemantauan	Tindakan Pengendalian
Air sumur	-Keadaan umum -Warna -Rasa -Bau	Bersih Tidak berwarna Tidak berasa (netral) Tidak berbau	Dipantau secara visual saat air akan digunakan untuk proses produksi.	Lubang sumur ditutup dengan kayu.

Untuk pengendalian air sumur sebaiknya untuk menjaga kebersihan air sumur dengan selalu menutup mulut sumur dengan penutup atau lembaran kayu, agar kontaminasi lingkungan luar tidak dapat masuk. Selain itu penempatan septiteng yang berjauhan antara minimal 10 meter dari sumur. Hal ini dikarenakan sisa pembuangan septiteng dapat menyebabkan perembasan yang dapat mengalir ke sumber air sumur. Untuk itu sebaiknya dilakukan *water treatment* terlebih dahulu sebelum penggunaan air sumur yaitu dengan melakukan penyaringan atau *filtrasi* karena hal ini dapat meminimalisir bahaya yang terdapat pada air sumur.

**Tabel 4.10** Spesifikasi dan Pengendalian Mutu Bahan Tambahan Air Sungai

Bahan	Parameter	Batas Kritis	Prosedur Pemantauan	Tindakan Pengendalian
-------	-----------	--------------	---------------------	-----------------------

Air sungai	-keadaan umum	Tidak jernih, bercampur benda asing (kerikil, ranting, pasir)	Dipantau secara visual saat air akan digunakan untuk proses produksi.	Tidak ada tindakan pengendalian maupun treatment khusus
	-Intensitas warna -rasa	-berwarna -berasa		

Sedangkan untuk pengendalian mutu air sungai sebaiknya dipilih air yang bebas cemaran dan dilakukan *water treatment* terlebih dahulu sebelum melakukan proses produksi, karena hal ini dapat meminimalisir bahaya yang ditimbulkan pada produk yang diolah.

#### d. Minyak Goreng

- Evaluasi Pengendalian Mutu

Minyak goreng yang digunakan adalah minyak goreng yang didapatkan dari suplier minyak goreng. Yang memiliki kualitas baik warna jernih, tidak *rancid* dan dalam penggunaan minyak goreng dilakukan dengan menambahkan setiap minyak goreng telah hampir habis. Minyak goreng ini disimpan di dirigen besar ukuran 5 kg, diletakkan ditempat terbuka.

Minyak goreng yang digunakan dalam proses pembuatan keripik gadung telah cukup memenuhi parameter minyak baik warna, bau, dan rasa normal, terlihat pada **Tabel 4.11**. Sedangkan untuk benda asing masih ada terdapat kotoran yang berupa debu yang berasal dari lingkungan. Minyak goreng ini berfungsi sebagai bahan tambahan dalam proses penggorengan.

**Tabel 4.11.** Hasil Pengujian Organoleptik Minyak Goreng

No.	Uji Organoleptik	Hasil Uji	Persyaratan (SNI 01-3741-1995)
1.	Warna	Normal	Normal
2.	Bau	Tidak berbau	Normal
3.	Rasa	Tidak ada	Tidak mempunyai rasa

Sumber : Hasil Analisis Organoleptik



Gambar 4.4 Minyak Goreng

- Konsep Pengendalian Mutu dan Perbaikan

Tabel 4.12. Spesifikasi dan Pengendalian Mutu Bahan Tambahan Minyak Goreng

Bahan	Parameter	Batas Kritis	Prosedur Pemantauan	Tindakan Pengendalian
Minyak Goreng	- Kenampakan - Bau	Jernih Tidak tengik	Dipantau secara visual saat minyak akan digunakan untuk proses produksi.	Penyimpanan ditempat terbuka dan terkena sinar matahari

Untuk konsep pengendalian mutu minyak goreng ini sebaiknya dilakukan pemilihan minyak goreng yang memenuhi standar. Selain itu minyak sebaiknya disimpan ditempat kering dan tidak langsung terkena sinar matahari.

### 3. Pengendalian Mutu Proses Produksi Keripik Gadung

Tabel 4.13. Hasil Evaluasi Mutu Proses Pembuatan Keripik Gadung

No	Proses Keripik Gadung	Hasil Pengamatan	Proses Keripik Gadung (Rahmat, 2011)	Persyaratan
1	Pengupasan	- Kondisi alat dan tangan pekerja yang kurang bersih	- Dilakukan sortasi umbi gadung yang masih segar - Gadung dibersihkan dengan menggunakan air (digosok atau disikat)	- Peralatan yang digunakan harus bersih (dengan pisau dan <i>golve</i> yang bersih) - Sebelum pengolahan umbi gadung disortasi dan dicuci
2	Perajangan	- Kondisi alat dan tangan pekerja yang kurang bersih	- Kulit umbi gadung dikupas dengan pisau yang tajam hingga bersih	- Peralatan yang digunakan harus bersih (alat pemotogan) - Ukuran ketebalan umbi

			- Umbi gadung diiris hingga menjadi irisan tipis	gadung lebih 3 cm
3	Pelumuran campuran abu dan garam	- Tempat dan alat yang digunakan kurang bersih	- Umbi gadung dilumuri dengan abu dapur dan garam sambil sedikit diremas-remas hingga lunak	- Peralatan dan tempat yang digunakan harus bersih - Irisan campuran abu dan garam harus merata dan terlumuri semuanya
4	Pengepresan	- Keranjang tempat pengepresan kurang berih - Batu serta sack untuk penutup kurang bersih	- Umbi gadung dilumuri abu sambil sedikit diremas-remas hingga lunak	- Peralatan yang digunakan harus bersih - Pengepresan dilakukan selama 24 jam hingga irisan gadung kering. - Tempat pengepresan digunakan keranjang agar air bisa turun langsung ke aliran pembuangan
5	Penjemuran I	- Penjemuran diletakkan langsung mengenai tanah	- Umbi gadung dijemur dengan berlumur abu dan garam	- Penjemuran dilakukan hingga setengah hari - Penampakan irisan gadung hingga berwarna keabuan cerah
6	Perendaman I	- Air yang digunakan kurang bersih	- Umbi gadung direndam dalam air mengalir selama 3-4 hari. - Apabila air perendaman tidak mengalir, maka air perendaman harus diganti setiap 2-3 jam sekali, selama 2-4 hari	- Perendaman dilakukan selama 5 jam dimaksudkan untuk menghilangkan campuran abu, garam, serta racun yang melekat pada irisan umbi gadung - Direndam di air dalam keadaan mengalir
7	Pencucian I	- Air sungai yang digunakan sangat kotor, banyak cemaran baik fisika, kimia, maupun biologi. - Keranjang dan sack yang digunakan tidak dibersihkan terlebih dahulu	- Umbi gadung diangkat dari air perendaman, kemudian dicuci dengan air bersih hingga abu dapur benar-benar hilang	- Pencucian dilakukan hingga bersih, berwarna putih, dan dilakukan di air mengalir - Dilakukan pengocokan irisan-irisan umbi gadung
8	Perendaman II	- Tutup tong tidak ditutup ketika perendaman - Air sumur belum dilakukan <i>filtrasi</i> sebelum digunakan		- Air yang digunakan harus bebas dari cemaran - Alat dan peletakkan perendaman harus bersih
9	Pengukusan	- Dilakukan ditempat terbuka - Besar api/suhu yang digunakan		- Pengukusan dilakukan selama 1 jam agar keripik gadung benar-benar matang

		tidak stabil karena menggunakan tungku		- Tempat peletakan irisan gadung harus bersih dan terhindar dari cemaran
10	Penjemuran II	- Anjang tidak dibersihkan terlebih dahulu sebelum digunakan untuk menjemur - Penjemuran dilingkungan/terbuka langsung terena sinar matahari	-	- Penjemuran dilakukan selama setengah hari hingga kering - Jika penjemuran dalam setengah hari belum kering, disimpan dalam ruangan yang kering dan terhindar dari cemaran
11	Perendaman III (bumbu)	- Air yang digunakan adalah air mentah yang belum dilakukan <i>filtrasi</i> sebelumnya	- Umbi gadung dicuci dalam air garam (sekaligus berfungsi untuk pembumbuan)	- Garam yang digunakan harus berkualitas dan beryodium - Penggunaan air matang untuk perendaman harus matang - Perendaman selama 1 jam
12	Penjemuran III	- Anjang tidak dibersihkan terlebih dahulu sebelum digunakan untuk menjemur - Penjemuran dilingkungan/terbuka langsung terena sinar matahari	-	- Penjemuran dilakukan selama setengah hari hingga teksturnya menjadi kering - Tempat penjemuran harus bersih dari kotoran dan cemaran lingkungan
13	Penggorengan	- Penggunaan minyak goreng yang berkualitas rendah	- Umbi gadung kering yang berbumbu tersebut dapat segera digoreng,	- Peralatan dan tempat yang digunakan harus bersih - Penggunaan minyak goreng harus berkualitas dan hindari penggunaan minyak goreng yang berulang-ulang
14	Pengemasan	- Digunakan kemasan plastik PE tanpa pencantuman spesifikasi produk.	- Keripik gadung disimpan, ataupun langsung dikemas untuk dijual	- Keripik gadung matang dikemas dalam plastik PP dengan berat ½ kg, 1 kg, dan 2 kg. - Dilakukan pelabelan pada kemasan produk dengan bahan pelabelan yang aman

Sumber : Hasil pengamatan

#### a. Pengupasan

- Evaluasi Pengendalian Mutu

Proses pengupasan kulit umbi gadung ini dilakukan secara manual yaitu dengan menggunakan alat berupa pisau yang tajam.

Selain itu dalam pengupasan, pekerja menggunakan bantuan *glove* (sarung tangan) agar lendir/getah yang terdapat pada umbi gadung tidak mengenai kulit pekerja, hal ini dikarenakan lendir umbi gadung dapat menyebabkan gatal-gatal pada kulit. Pengupasan (**Gambar 4.5**) dilakukan secara bersih dengan menghilangkan kulit beserta tanda-tanda hitam yang terdapat pada buah gadung hingga bersih. Pada pengolahan kripik gadung ini, tidak dilakukan tahap sortasi. Pekerja langsung mempergunakan bahan baku yang ada kemudian dilakukan proses pengupasan hingga bersih. Limbah pembuangan kulit umbi gadung ini akan ditampung dan digunakan oleh pemilik sebagai pupuk pertanian.

Pengupasan merupakan proses pemisahan kulit dengan bagian yang akan dikonsumsi. Pengupasan ini dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dengan cara mekanik dan cara kimia. Pengupasan biasanya dilakukan dengan alat bantu berupa pisau yang biasanya terbuat dari besi, baja maupun dari *stainlesssteel*. Sedangkan pisau yang terbuat dari besi biasa mudah mengalami korosi, dan apabila digunakan dalam pengupasan akan mengakibatkan bahan mudah mengalami oksidasi menghasilkan warna coklat (pencoklatan) (Praptiningsih,1999).



**Gambar 4.5** Proses Pengupasan

- Konsep Pengendalian Mutu dan Perbaikan

*commit to user*

Dalam pengendalian mutu proses pengupasan harus dikendalikan baik kebersihan alat dan tangan pekerja, jika alat yang digunakan bersih maka akan mengurangi kontaminasi silang dari alat yang digunakan. Pengendalian mutu pada pengupasan dilakukan pengamatan setiap proses. Jika kurang bersih dilakukan pengupasan kembali pada umbi gadung. Selain itu sebaiknya dilakukan sortasi umbi gadung terlebih dahulu sebelum dilakukan pengupasan, pembersihan umbi gadung yang masih terdapat cemaran tanah sebelumnya dan peletakan sisa-sisa kulit yang tidak terpakai berjauhan dengan umbi gadung yang telah dikupas. Sedangkan menurut Rahmat (2011), umbi gadung harus dilakukan sortasi terlebih dahulu yang masih segar dan berumur tua. Hal ini disebabkan umbi gadung yang berumur tua memiliki kadar air yang lebih kecil dari pada yang berumur muda. Umbi gadung yang berumur muda akan menyebabkan mudahnya hancur tekstur irisan umbi gadung ketika dilakukan proses pengabuan.

b. Perajangan

- Evaluasi Pengendalian Mutu

Setelah dilakukan proses pengupasan, tahap selanjutnya adalah proses perajangan. Perajangan (**Gambar 4.6**) tidak dilakukan dengan menggunakan pisau biasa karena jika menggunakan pisau biasa hasil pemotongan tidak seragam. Akan tetapi perajangan di industri ini dengan menggunakan alat pasah dengan pengaturan ketebalan gadung 3 cm. Alat perajangan ini dimodifikasi sendiri oleh pemilik usaha yang telah diwariskan secara turun temurun. Pada pembuatan kripik gadung disini, kripik gadung yang baik banyak dihasilkan oleh umbi gadung yang berusia tua karena untuk usia muda, umbi gadung cenderung mengandung kadar air yang lebih tinggi sehingga akan mempengaruhi pengeringan dan bobot pada kripik gadung itu sendiri. Pada perajangan inilah akan terlihat dimana gadung yang

berusia tua maupun yang berusia tua dengan melihat sisa air pada saat perajangan berlangsung. Akan tetapi, pada industri tidak begitu menghiraukan mengenai baik buruknya bahan baku yang digunakan, sehingga mereka langsung mempergunakan bahan baku yang ada secara langsung. Dalam perajangan umbi gadung ini dilakukan dengan alat pasah dengan penyetulan ketebalan sebesar 3 cm. Menurut Kartasapoetra, (1994) pengirisan tersebut akan memperluas permukaan bahan dan permukaan yang luas. Sehingga permukaan bahan, dapat berhubungan dengan medium pemanas serta lebih banyak permukaan air yang keluar.



**Gambar 4.6** Perajangan Glondongan Umbi Gadung

- Konsep Pengendalian Mutu dan Perbaikan

Untuk pengendalian mutu pada proses perajangan sebaiknya dilakukan sanitasi baik peralatan maupun pekerja. Penggunaan desinfektan juga diperlukan agar peralatan dapat maksimal, selain itu pengontrolan peralatan baik atau buruknya kualitas. Jika kualitas peralatan sudah menurun maka perlu dilakukan penggantian peralatan yang memenuhi standar. Pengecekan besar kecilnya ukuran pisau asah yang digunakan agar mutu produk tetap terjaga dan tidak mempengaruhi mutu produk ketika proses selanjutnya

c. Pelumuran campuran abu dan garam

- Evaluasi Pengendalian Mutu

Pada tahap ini irisan umbi gadung dicampur dengan campuran abu dan garam (**Gambar 4.7**). Abu yang digunakan adalah abu yang diperoleh dari suplier penghasil gerabah. Akan tetapi disini abu yang digunakan tidak hanya berasal dari proses sisa pembuangan pembakaran gerabah saja, akan tetapi ditambahkan dengan hasil pembakaran abu yang berasal dari tungku masak yang berasal dari kayu. Fungsi dari pemberian abu disini digunakan agar asam sianida yang menyebabkan gatal dan memabukkan dapat hilang. Sedangkan untuk pemberian garam disini selain digunakan untuk penghilangan asam sianida juga digunakan untuk membuat tekstur irisan gadung lebih layu atau tidak kaku, warna keripik gadung yang dihasilkan lebih bersih dan putih sehingga komposisi pemberian harus sesuai karena jika pemberian garam yang kurang atau tidak sesuai dengan komposisi akan menyebabkan keripik gadung berwarna merah dan tidak laku dipasarkan. Garam yang digunakan adalah jenis garam halus. Komposisi perbandingan pemberian campuran garam, abu dan bahan baku harus sesuai karena akan sangat mempengaruhi hasil produk. Perbandingan pemberian campuran abu, garam terhadap bahan baku adalah 1 karung sak abu, 10 bungkus garam halus dan bahan baku sebanyak 10 keranjang.



*commit to user*





**Gambar 4.7** Pelumuran Campuran Abu dan Garam

Pemberian garam yang terlalu banyak akan menyebabkan irisan gadung akan remuk, sedangkan jika terlalu sedikit irisan gadung akan cenderung berwarna merah dan tidak layu.

- Konsep Pengendalian Mutu untuk Perbaikan

Untuk UKM Pak Budi langsung mencampur antara garam dan abu menjadi satu untuk dilumurkan pada irisan-irisan umbi gadung. Sedangkan menurut metode Rahmat (2011) hanya digunakan abu gosok sebagai penghilang racun asam sianida pada irisan-irisan umbi gadung, dan bahan garam hanya ditambahkan ketika perendaman bumbu sebelum dilakukan penggorengan untuk menambah rasa pada irisan gadung. Pelumuran garam disini dapat sebagai penghilang racun asam sianida pada umbi gadung karena seluruh permukaan irisan umbi gadung bersentuhan langsung dengan air garam yang dapat menyebabkan sel umbi gadung mudah pecah. Hal ini disebabkan terjadi osmosis melalui membran *semipermeable* yang memudahkan terjadinya hidrolisis dan larutnya HCN pada air rendaman garam yang mengakibatkan terjadinya proses penarikan air dalam sel tumbuhan sehingga terjadi plasmolisis (Dwiari, 2008). Abu juga dapat mengurangi kadar asam sianida karena asam sianida akan hilang ketika asam sianida bertemu dengan senyawa organik maupun anorganik yang terdapat dalam gadung karena abu dapat menonaktifkan kinerja enzim pada umbi gadung.

#### d. Pengepresan

- Evaluasi Pengendalian Mutu

Setelah pemberian campuran abu dan garam, kemudian irisan-irisan gadung di masukkan kedalam keranjang besar yang didalamnya diberi karung terlebih dahulu. Setelah irisan-irisan umbi gadung telah memenuhi keranjang kemudian ditutup dengan menggunakan karung, diinjak-injak dan diberi beban beberapa batu-batuan. Hal ini bertujuan agar kandungan air yang terdapat dalam umbi gadung dapat keluar, setelah itu di press menggunakan batu. Pengepresan ini (**Gambar 4.8**) dilakukan selama 1 malam. Hal ini bermaksud agar air yang terkandung racun asam sianida dapat hilang dan keluar dari keranjang. Sedangkan menurut teori, umbi gadung hanya cukup diremas-remas saja setelah dilakukan pengabuan. Cairan hasil pengepresan tersebut adalah cairan yang mengandung asam sianida, biasanya cairan ini akan ditampung oleh pemilik kemudian dijual kepada para petani yang digunakan sebagai cairan pembasmi hama.

- Konsep Pengendalian Mutu dan Perbaikan

Sebaiknya waktu yang digunakan untuk pengepresan lebih dari satu malam agar selain kadar asam sianida dapat terbuang, pengepresan juga lebih dapat meminimalisir adanya kandungan kadar air yang terdapat pada umbi gadung. Penambahan bebatuan sebagai beban pengepres juga diperbanyak agar pengepresan lebih maksimal.

:



### Gambar 4.8 Pengepresan Irisan-Irisan Umbi Gadung

#### e. Pejemuran I

- Evaluasi Pengendalian Mutu

Setelah dilakukan pengepresan selama 1 malam. Kemudian irisan-irisan umbi gadung dijemur dibawah sinar matahari. Penjemuran ini (**Gambar 4.9**) dilakukan bertujuan agar kadar air yang masih terdapat pada produk akan lebih berkurang selain itu agar pelumuran campuran abu dan garam dapat mengering akibat adanya sinar matahari agar lebih mudah pada proses pencucian di air mengalir. Tempat yang digunakan untuk penjemuran ini ditempatkan langsung bersentuhan dengan tanah. Peletakkan tiap irisan umbi gadung dijemur satu per satu dan tidak ditumpuk-tumpuk agar proses pengeringan dapat berjalan maksimal. Penjemuran dilakukan selama 6 jam hingga permukaan irisan umbi gadung lebih kering. Biasanya ditandai dengan tekstur yang lebih kering dan warna abu menjadi lebih abu-abu cerah.

- Konsep Pengendalian Mutu dan Perbaikan

Proses pengendalian mutu penjemuran ini perlu perbaikan agar proses dapat menghasilkan produk akhir yang memiliki kualitas yang baik. Sebaiknya penjemuran dilakukan dengan penggunaan alas yang bersih tanpa adanya cemaran dan digunakan penutup yang transparan agar tidak terdapat cemaran dari lingkungan yang nantinya akan berpengaruh dengan kadar abu keripik gadung. Karena penjemuran yang langsung kontak dengan tanah akan berakibat bertambahnya kandungan mineral pada

keripik gadung serta adanya cemaran bakteri-bakteri dari tanah. Selain itu pengontrolan waktu yang tepat yaitu hingga pengeringan irisan umbi gadung dapat berjalan sempurna. Pengeringan yang aman juga dapat digunakan alat berupa *cabinet dryer* dengan pengaturan suhu yang tepat.



**Gambar 4.9** Penjemuran I Irisan-Irisan Umbi Gadung

f. Perendaman I (dalam air mengalir)

- Evaluasi Pengendalian Mutu

Tempat perendaman dilakukan di air mengalir yaitu air sungai. Perendaman (**Gambar 4.10**) ini bertujuan untuk menghilangkan racun atau asam sianida yang masih terdapat dalam irisan-irisan umbi gadung tersebut. Pencucian di air mengalir bertujuan agar asam sianida dapat terbuang larut bersama aliran air. Perendaman I yang dilakukan dalam air mengalir ini diletakkan di dalam keranjang dengan keadaan tidak penuh agar air yang mengalir dapat membilas irisan umbi gadung dan irisan umbi

gadung tidak meluap terikut dengan aliran air sungai. Lama perendaman I ini dilakukan selama 5 jam.



**Gambar 4.10** Perendaman I pada Air Mengalir (Air Sungai)

- Konsep Pengendalian Mutu untuk Perbaikan

Hal yang perlu diperhatikan dan dikendalikan dalam proses perendaman I adalah kondisi air yang digunakan harus bersih dan terhindar dari cemaran baik secara kimia, biologi maupun fisik. Air yang digunakan harus air yang mengalir, sehingga racun asam sianida yang terdapat pada irisan umbi gadung dapat hilang dan terikut dengan aliran air. Sebaiknya air mengalir (sungai) yang digunakan harus dilakukan penyaringan terlebih dahulu (*water treatment*) sebelum digunakan pada proses pembuatan keripik gadung. Semakin lama perendaman, racun umbi gadung lebih dapat ternetralisir dengan sempurna.

g. Pencucian

- Evaluasi Pengendalian Mutu

Pencucian (**Gambar 4.11**) disini dilakukan, agar asam sianida yang masih tertinggal di irisan-irisan umbi gadung ini akan ikut mengalir terbuang dengan pencucian yang dilakukan secara manual. Pekerja menggunakan kaos tangan berbahan karet dan dengan pencucian di air mengalir yang akan menghindarkan pekerja terkena asam sianida yang menyebabkan kulit menjadi terasa gatal-gatal pada kulit pekerja. Setelah dilakukan perlakuan

terhadap pencucian irisan-irisan umbi gadung tersebut, maka langkah selanjutnya adalah perendaman. Langkah ini dimaksudkan agar racun yang masih ada, bisa terikut hilang mengalir bersamaan dengan air. Pencucian ini dilakukan berulang-ulang kali dimaksudkan agar meminimalisir racun asam sianida dapat larut air ketika pencucian. Tempat yang digunakan dalam proses ini adalah keranjang yang terbuat dari kayu anyaman, hal ini dimaksudkan untuk mempermudah air keluar masuk kedalam keranjang dan dapat menyentuh irisan umbi gadung secara menyeluruh serta agar umbi gadung tidak berserakan atau terbang kemana-mana.



**Gambar 4.11** Pencucian Irisan-Irisan Umbi Gadung

- Konsep Pengendalian Mutu untuk Perbaikan

Pencucian harus dilakukan sebersih mungkin karena selain penghilangan racun asam sianida yang kurang bersih juga dapat menyebabkan warna kripik gadung yang dihasilkan kurang putih. Hal ini dikarenakan konsumen cenderung tertarik dengan produk kripik gadung yang berwarna putih. Hal yang perlu diperhatikan dan dikendalikan dalam proses pencucian ini adalah kondisi air yang digunakan harus bersih dan terhindar dari cemaran baik secara kimia, biologi maupun fisik. Air yang digunakan harus air yang mengalir dan sudah mengalami perlakuan *water treatment* sebelumnya, dengan mencuci secara manual dengan tangan pekerja agar permukaan irisan umbi gadung menjadi lebih bersih dengan

penampakan warna irisan umbi gadung sudah tampak putih bersih. Selain itu kebersihan peralatan juga harus dijaga agar tidak mengkontaminasi produk, sehingga sebelum atau sesudah pemakaian sebaiknya dilakukan pencucian terlebih dahulu.

Menurut Krisnawati (1996), pencucian dimaksudkan untuk menghilangkan kotoran yang terikat pada bahan baku. Sehingga dalam proses pencucian bahan baku, harus dipastikan benar-benar bersih. Untuk mendapatkan hasil akhir pencucian yang benar-benar bersih dan kotoran serta cemaran dapat diminimalisir, penggunaan air dapat dilakukan *filtrasi* sebelumnya.

#### h. Perendaman II

- Evaluasi Pengendalian Mutu

Perendaman II (**Gambar 4.12**) berikutnya adalah perendaman dengan menggunakan air sumur. Perendaman ini dilakukan selama 1 malam yang diletakkan ke dalam tong plastik besar dalam keadaan terbuka. Kenampakan warna yang dihasilkan memiliki warna yang lebih putih. Selama 1 malam tong yang berisi irisan-irisan umbi gadung tidak ditutup sehingga memungkinkan adanya cemaran yang masuk dari lingkungan, baik cemaran berupa fisik maupun biologi. Cemaran fisik yang berupa debu dan biologi yang berupa bakteri dan serangga yang hinggap di tempat perendaman. Selain itu tempat dan lingkungan yang digunakan untuk perendaman kurang bersih.



**Gambar 4.12** Perendaman II dengan Air Sumur

*commit to user*

- Konsep Pengendalian Mutu untuk Perbaikan

Dalam pengendalian mutu untuk perbaikan proses perendaman II ini adalah dengan memperpanjang lama proses perendaman selama 2 malam, karena dengan semakin lamanya perendaman maka memungkinkan asam sianida yang terkandung didalam irisan umbi gadung dapat berkurang. Peralatan yang digunakan sebaiknya dilakukan pembersihan terlebih dahulu sebelum maupun sesudah digunakan dengan perlakuan dengan sanitasi densifektan agar terhindar dari cemaran. Untuk penempatan tong yang berfungsi sebagai tempat perendaman, sebaiknya dilakukan di tempat yang kering, bersih, dan tertutup. Sehingga dapat meminimalisir adanya bahaya yang berasal cemaran lingkungan dan peralatan.

i. Pengukusan

- Evaluasi Pengendalian Mutu

Proses pengukusan (**Gambar 4.13**) disini bertujuan agar irisan-irisan umbi gadung mejadi matang dan teksturnya lebih empuk. Pengukusan biasanya dilakukan selama 1 jam. Pengukusan yang terlalu singkat akan menyebabkan tektur kripik gadung menjadi kurang krispi dan kenampakannya akan berwarna putih-putih, keras dan belang-belang. Pengukusan yang terlalu lama akan menyebabkan tekstur mudah rapuh dan hancur. Pengukusan harus sempurna dikarenakan dapat menyebabkan ketika penjemuran warna gadung tidak dapat merata dan hasil akhir setelah penggorengan, keripik umbi gadung tidak dapat krispi dan keras. Pengukusan dilakukan di udara terbuka dan digunakan tungku kayu sehingga disini terlihat asap-asap sisa pembakaran dapat masuk kedalam pengukusan ketika dilakukan tiap pengecekan banyaknya air. Peralatan yang digunakan adalah kwali, kukusan dan panci yang digunakan untuk penutup.

- Konsep Pengendalian Mutu untuk Perbaikan

*commit to user*

Menurut Suliantari dan Rahayu (1990), lamanya pengukusan dipengaruhi oleh jumlah bahan yang dikukus dan tekstur dari produk yang nantinya diinginkan. Jadi pengendalian mutu pada proses pengukusan ini adalah alat yang digunakan untuk mengukus dan lama pengukusan. Pengukusan disini juga dimaksudkan untuk membunuh bakteri-bakteri yang terdapat pada produk, dengan pengontrolan suhu dan lama proses. Hal ini akan lebih efektif dan efisien, dan proses pengukusan lebih terkontrol. Selain itu kontaminasi dari luar dapat terminimalisir. Akan tetapi disini, sebaiknya peralatan dan tempat pengukusan dibersihkan terlebih dahulu sebelum maupun setelah pengukusan agar cemaran dapat diminimalisir. Selain itu digunakan kompor dengan pengaturan besar api sedang dan lama waktu selama 1 jam, dan selalu dilakukan pengecekan setiap waktu agar produk tidak mengalami kegosongan akibat kurangnya air pada saat pengukusan. Penggunaan tempat pengukusan yang berbahan dasar *stainless steel* juga lebih aman dari cemaran karena jika menggunakan kukusan cemaran kayu dari bahan kukusa dapat terikuk dengan produk yang dikukus.



**Gambar 4.13** Pengukusan

j. Penjemuran II

- Evaluasi Pengendalian Mutu

*commit to user*

Penjemuran (**Gambar 4.14**) ini dilakukan agar kripik gadung menjadi kering, dan kadar air umbi gadung dapat berkurang. Irisan-irisian gadung tersebut djemur diatas ulaman bambu yang panjang (jawa : anjang), di tata satu per satu, dan jangan sampai tersusun antara satu irisan umbi gadung yang satu dengan yang lainnya agar penjemuran kering dengan sempurna. Peletakkan di tempat penjemuran dilakukan secara langsung setelah irisan umbi gadung diangkat dari pengukusan. Ketika kondisi masih panas, irisan umbi gadung diletakkan di atas anjang yang sebelumnya tidak dilakukan pembersihan sebelumnya. Kondisi anjang yang digunakan sudah mulai rapuh dan terdapat lubang-lubang dibagian tertentu.



**Gambar 4.14** Penjemuran II

- Konsep Pengendalian Mutu untuk Perbaikan

Hal-hal yang perlu diperhatikan untuk mengendalikan mutu dari proses penjemuran agar tidak mengurangi kualitas produk antara lain alat yang digunakan untuk menjemur, pekerja, dan lama penjemuran. Alat penjemuran yang berupa anjang harus dilakukan pembaruan setiap kali anjang sudah tidak layak pakai, tua dan rapuh. Sebaiknya anjang dibersihkan terlebih dahulu karena irisan umbi gadung setelah pengukusan yang dalam kondisi masih panas dan basah yang jika diletakkan dianjang yang kotor, kotoran akan

mudah menempel diiris umbi gadung dan jika sudah mengering akan terikut menempel diproduk. Hal tersebut adalah kondisi yang baik bagi bakteri untuk tumbuh dan mencemari produk. Tidak hanya alat, pekerja juga harus melakukan sanitasi sebelum maupun sesudah melakukan proses produksi dengan disinfektan. Lama penjemuran harus tetap dikontrol karena menggunakan sinar matahari maka pengecekan secara visual sangat diperlukan agar keripik gadung memiliki tekstur kering yang sesuai. Selain itu pengontrolan waktu yang tepat yaitu hingga pengeringan irisan umbi gadung dapat berjalan sempurna. Pengeringan yang aman juga dapat digunakan alat berupa *cabinet dryer* dengan pengaturan suhu yang tepat.

k. Perendaman III (Perendaman Bumbu)

- Evaluasi Pengendalian Mutu

Perendaman (**Gambar 4.15**) kali ini dilakukan agar keripik gadung mentah dapat lebih lunak, dan bumbu lebih mudah meresap pada keripik gadung mentah. Perendaman ini dilakukan selama 1 jam agar tekstur lebih lunak dan bumbu mudah masuk di keripik gadung. Air yang digunakan untuk perendaman adalah air mentah. Perendaman bumbu ini hanya ditambahkan bahan tambahan berupa garam saja tanpa bahan tambahan yang lain. Hal ini dikarenakan jika dilakukan penambahan bumbu yang lain akan mengakibatkan penampakan keripik gadung yang sudah digoreng memiliki warna kuning kecoklatan akibat penambahan bumbu berupa bawang putih. Selama perendaman bumbu hanya diletakkan ditempat terbuka tanpa adanya tutup. Sebelum perendaman, dilakukan penambahan garam dengan menggunakan perantara tangan pekerja tanpa adanya sanitasi sebelumnya.

- Konsep Pengendalian Mutu untuk Perbaikan

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam proses perendaman bumbu adalah sanitasi alat yang digunakan dan lama perendaman

bumbu. Alat yang akan digunakan dan pekerja yang akan bekerja harus melakukan sanitasi terlebih dahulu menggunakan desinfektan terlebih dahulu. Karena alat dan pekerja yang kotor dapat menimbulkan cemaran pada produk. Selain itu dilakukan pengecekan banyak sedikitnya garam yang dimasukkan dan lama perendaman agar produk tidak berasa terlalu asin.



**Gambar 4.15** Perendaman III (Perendaman Bumbu)

#### 1. Penjemuran III

- Evaluasi Pengendalian Mutu

Setelah proses pemberian bumbu, irisan gadung basah dijemur (**Gambar 4.15**) dibawah panas terik matahari. Hal ini dimaksudkan agar keripik gadung dapat lebih tahan lama dan dapat lebih krispi ketika menjadi produk jadi setelah penggorengan. Untuk penjemuran dilakukan diatas anyaman bambu di atas lahan yang telah disemen, dijemur diudara terbuka dan langsung terkena sinar matahari. Penjemuran dilakukan selama 6 jam jika cuaca panas. Pengeringan surya atau pengeringan dengan cara penjemuran mempunyai kelebihan yaitu biayanya rendah karena memerlukan alat-alat yang relatif lebih murah. Namun memiliki beberapa kelemahan yaitu penjemuran sangat tergantung pada cuaca, sehingga kontinuitas pengeringan tidak dapat dijaga, misalnya kalau turun hujan pengeringan dihentikan. Demikian pula suhu, kelembaban udara dan kecepatan udara tidak dapat diatur, sehingga kecepatan pengeringan tidak seragam. Mutu hasil penjemuran *commit to user* umumnya lebih rendah daripada hasil

menggunakan alat. Hal ini disebabkan waktu pengeringan yang lama, keadaan pengeringan dan sanitasi sehingga kemungkinan-kemungkinan terjadi kerusakan selama penjemuran besar (Sitinjak dan Saragih, 1995).



**Gambar 4.16** Penjemuran III

- Konsep Pengendalian Mutu untuk Perbaikan

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam proses penjemuran III adalah sebaiknya penjemuran dilakukan diatas peralatan yang telah dibersihkan sebelumnya, dan diletakkan dengan alat penyangga agar tidak bersentuhan dengan tanah secara langsung. Karena tanah merupakan sumber cemaran yang dapat mengkontaminasi produk. Penutup berupa plastik juga diperlukan agar udara yang berupa debu tidak dapat mengkontaminasi produk. Selain itu pengontrolan lamanya waktu penjemuran dan selalu dilakukan pengecekan kepada produk secara visual apakah produk sudah sesuai standar untuk dilakukan ke tahap penggorengan. Selain itu pengontrolan waktu yang tepat yaitu hingga pengeringan irisan umbi gadung dapat berjalan sempurna. Pengeringan yang aman juga dapat digunakan alat berupa *cabinet dryer* dengan pengaturan suhu yang tepat.

- Evaluasi Pengendalian Mutu

Dalam proses penggorengan yang dilakukan ini bertujuan agar irisan gadung yang telah berbumbu menjadi makanan yang langsung dapat dimakan. Penggorengan produk keripik gadung ini dilakukan dengan menggunakan minyak goreng dengan api sedang. Penggorengan keripik gadung basah dilakukan selama 10 detik, dengan kenampakan keripik gadung menjadi mengembang dan berwarna putih cerah. Bahan bakar yang digunakan adalah solar. Setiap penggorengan sebanyak 1 kuintal keripik gadung basah dapat dihasilkan keripik gadung matang menjadi 52 kg, yang membutuhkan bahan bakar sebanyak 1 liter solar. Minyak goreng digunakan dengan teknik, setiap minyak goreng terlihat sudah semakin sedikit pada wajan dilakukan penambahan minyak goreng baru pada minyak goreng hasil sisa penggorengan sebelumnya.

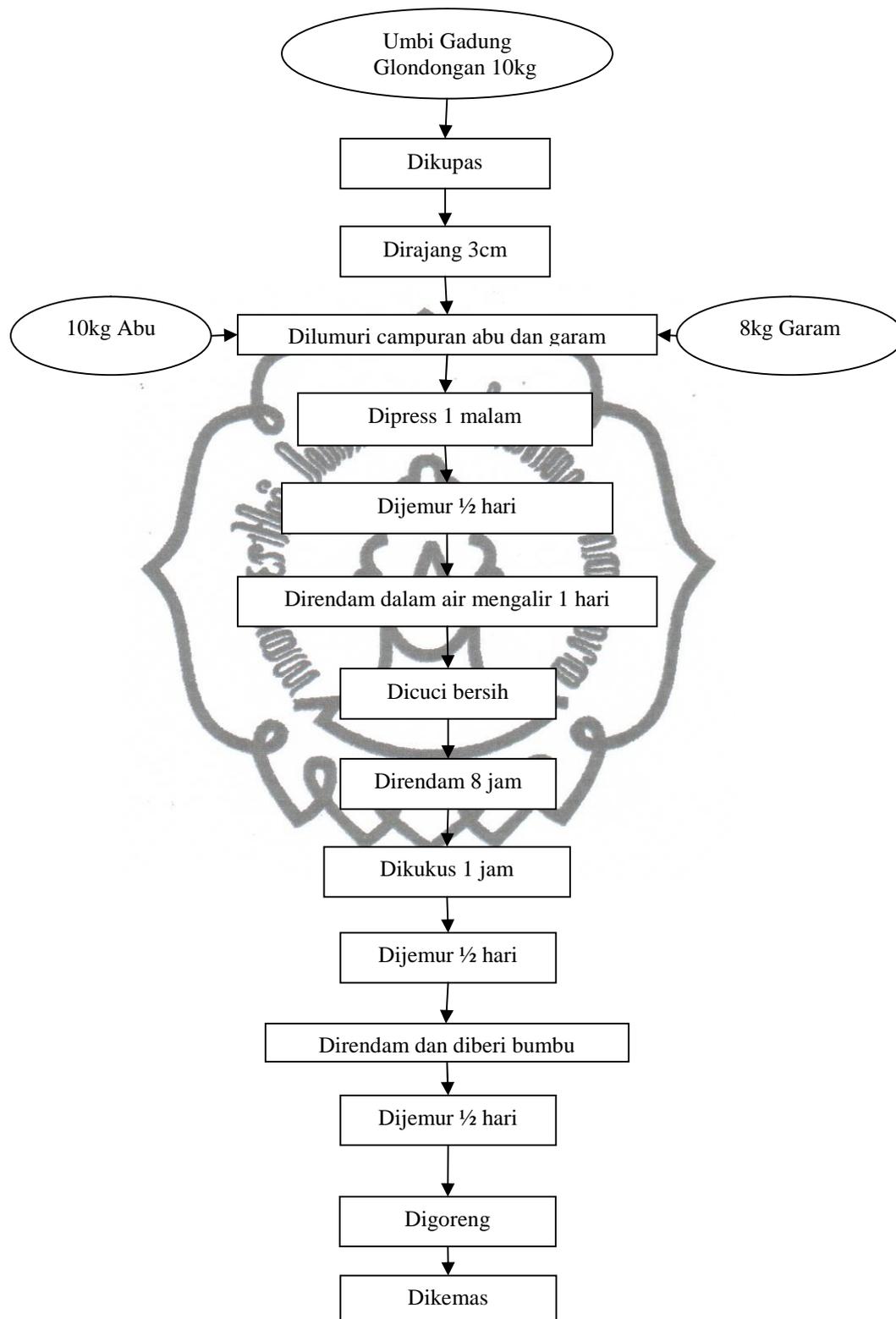
- Konsep Pengendalian Mutu untuk Perbaikan

Hal yang perlu diperhatikan dalam penggorengan adalah pemilihan minyak goreng yang berkualitas. Warna jernih, tidak *rancid* dan terbebas dari cemaran. Selain itu alat yang digunakan harus bersih. Sebaiknya minyak goreng hasil sisa penggorengan sebelumnya tidak digunakan kembali, karena minyak tersebut sudah rusak akibat hasil oksidasi dan kotoran sisa penggorengan sebelumnya yang akan berakibat pada kualitas keripik gadung yang digoreng pada penggorengan selanjutnya.



**Gambar 4.17** Penggorengan Keripik Gadung Mentah





**Gambar 4.18** Diagram Alir Pembuatan Kripik Gadung

*commu to user*

**Tabel 4.14** Spesifikasi dan Pengendalian Mutu Untuk Perbaikan Proses Produksi Keripik Gadung

Uraian	Parameter	Batas Kritis	Prosedur Pengendalian	Tindakan Koreksi
Pengupasan	- Kebersihan alat	- Kondisi alat bersih	- Pencucian alat setiap akan dan selesai digunakan serta tangan pekerja	- Dilakukan pengamatar kebersihan alat, pekerja dan alat akan atau sesudah penggunaan
Perajangan	- Kebersihan alat, - Ukuran irisan	- Kondisi alat, tangan dan tempat - Penyetelan ukuran 3cm	- Pencucian alat setiap akan dan selesai digunakan - Pengecekan ukuran alat perajang	- Dilakukan pengamatar kebersihan alat dan pengecekan ukuran perajang
Pengabuan	- Kondisi pencampuran - Formulasi penambahan garam dan abu	- Dicampur secara merata dipermukaan irisan umbi gadung - 10kg abu dan 8kg garam	- Pencampuran dilakukan secara merata - Kontrol takaran garam dan abu	- Dilakukan pengamatar secara visual permukaan irisan - Penakaran garam dan abu yang sesuai
Pengepresan	- Kebersihan alat, dan tempat - Lama pengepresan	- Kondisi alat, dan tempat yang kurang bersih - Selama semalam	- Pembersihan alat dan tempat secara teratur dan berkala sebelum dilakun proses produksi serta sesudah dilakukan proses - Kontrol waktu	- Dilakukan pengamatar kebersihan alat, pekerja dan alat akan atau sesudah penggunaan - Dilakukan pengamatar secara visual permukaan irisan
Penjemuran I	- Kebersihan alat, dan tempat - Lama penjemuran	- Kondisi alat, dan tempat yang kurang bersih - Selama 6 jam	- Penggunaan tempat dan alat yang bersih - Kontrol waktu	- Dilakukan pengamatar kebersihan alat, pekerja dan alat akan atau sesudah penggunaan - Dilakukan pengaturan lama penjemuran
Perendaman I	- Lama perendaman - Kebersihan air	- Selama 5 jam - Air tidak mengandung cemaran berbahaya	- Kontrol waktu - Penggunaan air yang bersih yang telah difilter	- Dilakukan pengaturan lama perendaman - Dilakukan pemilihan a sungai yang bersih dai cemaran serta dilakuk filtrasi sebelum digunakan
Pencucian I	- Kebersihan air	- Air tidak mengandung cemaran berbahaya	- Penggunaan air yang bersih yang telah difilter	- Dilakukan filtrasi sebelum pencucian
Perendaman II	- Kebersihan air - Lama perendaman	- Air tidak mengandung cemaran berbahaya - Selama 8 jam	- Penggunaan air yang bersih yang telah difilter	- Dilakukan filtrasi sebelum perendaman - Dilakukan pengaturan lama perendaman

Pengukusan	- Kebersihan alat, dan tempat - Penambahan air rebusan - Lama perebusan, nyala api	- Kondisi alat, dan tempat yang bersih - Dilakukan setiap air sudah semakin menguap dan ditambahkan secukupnya saja - Penggunaan api sedang dan direbus selama 1 jam	- Pembersihan alat dan tempat secara teratur dan berkala sebelum dilakukn proses produksi serta sesudah dilakukan proses - Penggunaan air yang bersih yang telah difilter - Kontrol waktu dan nyala api	- Dilakukan pengamatar kebersihan alat, pekerja dan alat akan atau sesudah penggunaan - Dilakukan filtrasi sebelum digunakan untuk pengukusan - Pengecekan besar kecilnya api secara visual
Penjemuran II	- Kebersihan alat, dan tempat - Lama penjemuran	- Kondisi alat, dan tempat yang kurang bersih - selama 6 jam	- Penggunaan tempat dan alat yang bersih - Kontrol waktu	- Dilakukan pengamatar kebersihan alat, pekerja dan alat akan atau sesudah penggunaan - Dilakukan pengaturan lama penjemuran
Perendaman III bumbu	- Formulasi garam dan lama perendaman	- garam dan selama 1jam	- Kontrol waktu dan formulasi	- Penakaran garam yang sesuai
Penjemuran II	- Kebersihan alat, dan tempat - Lama penjemuran	- Kondisi alat, dan tempat yang kurang bersih - selama 6 jam	- Penggunaan tempat dan alat yang bersih - Kontrol waktu	- Dilakukan pengamatar kebersihan alat, pekerja dan alat akan atau sesudah penggunaan - Dilakukan pengaturan lama penjemuran
Penggorengan	- Formulasi minyak goreng dan lama penggorengan	- Minyak goreng digunakan secukupnya dan selama 2 menit	- Kontrol waktu dan formulasi	- Dilakukan pengaturan banyak sedikitnya minyak yang digunakan dan lama penjemuran
Pengemasan	- Kebersihan dan keamanan pengemas	- Pengemasan dapat melindungi produk pangan dengan baik	- Pengecekan secara visual - Pemilihan kemasan yang sesuai, bersih dan aman	- Dilakukan pemilihan kemasan yang baik dan aman bagi produk dan konsumen.

#### n. Pengemasan

- Evaluasi Pengendalian Mutu

Menurut Winarno, et al. (1986) makanan yang dikemas mempunyai tujuan untuk mengawetkan makanan, yaitu mempertahankan mutu kesegaran, warnanya yang tetap, untuk menarik konsumen, memberikan kemudahan penyimpanan dan distribusi, serta yang lebih penting lagi dapat menekan peluang terjadinya kontaminasi dari udara, air, dan tanah baik oleh mikroorganisme pembusuk, mikroorganisme yang dapat membahayakan kesehatan manusia, maupun bahan kimia yang

bersifat merusak atau racun. Beberapa faktor yang penting diperhatikan dalam pengemasan bahan pangan adalah sifat bahan pangan tersebut, keadaan lingkungan dan sifat bahan pengemas. Sifat bahan pangan antara lain adalah adanya kecenderungan untuk mengeras dalam kadar air dan suhu yang berbeda-beda, daya tahan terhadap cahaya, oksigen dan mikroorganism.

Kemasan yang digunakan adalah kemasan yang terbuat dari plastik PE (*polyethilen*) yang memiliki ketebalan yang sangat tipis, sehingga memungkinkan kemasan mudah sobek. Penutup kemasan hanya menggunakan semacam tali dari plastik yang ditutup secara manual.



**Gambar 4.19** Pengemasan Keripik Gadung Matang

- Konsep Pengendalian Mutu untuk Perbaikan

Dalam proses pengemasan ini sebaiknya dilakukan dengan menggunakan sarung tangan plastik agar tidak terkontaminasi. Selain penggunaan sarung tangan sebaiknya dalam pengemasan juga dilakukan proses perapatan plastik dengan *sealer*. Dan juga dalam penggunaan plastik juga sebaiknya dengan menggunakan plastik *polypropilen* agar keripik gadung lebih aman serta kemasan tidak mudah robek. Seharusnya ditambahkan kemasan sekunder yaitu kemasan kardus produk tidak mudah teroksidasi yang akan menyebabkan menurunnya mutu produk keripik gadung yang dihasilkan.

Menurut Winarno dan Jenie (1982), ciri-ciri plastik PP biasanya transparan tetapi tidak jernih, keras tetapi fleksibel, kuat, tahan terhadap bahan kimia, panas dan minyak. Polipropilen lebih kuat dan ringan dengan daya tembus uap yang rendah, ketahanan yang baik terhadap lemak, stabil pada suhu tinggi. Sedangkan untuk kemasan sekunder sebaiknya menggunakan kemasan karton yang sudah tertera merk dagang, jenis produk, komposisi, informasi nilai gizi, dan tanggal kadaluarsa.

#### 4. Pengendalian Mutu Produk Akhir

**Tabel 4.15.** Perbandingan Standar Mutu Keripik Gadung “Pak Budi” dengan SNI

Jenis Analisis	Satuan	Mutu I	Hasil uji di UKM Keripik Gadung “Pak Budi”(*)
Kadar Air	(%)	Maks. 6	6,076
Kadar Abu	(%)	0,1-1	1,193
Angka Lempeng Total	Koloni/gram	maks $10^2$	$3 \times 10^1$
Boraks	-	Tidak boleh ada	Tidak boleh ada
Kadar asam sianida	mg/kg	Maks. 0,3	9,509

Sumber: SNI, 1996 dan (\*) Hasil Analisa Laboratorium.

##### a. Kadar Air

- Evaluasi Pengendalian Mutu

Kadar air adalah banyaknya air dalam suatu bahan yang dihitung berdasarkan pengurangan berat setelah dikeringkan pada

suhu dan waktu yang tertentu. Dalam pengujian kadar air keripik gadung ini digunakan metode thermogravimetri. Kadar air yang tinggi dapat mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Winarno, 1997 dalam Wiryadi, 2007) karena air merupakan komponen penting dalam bahan makanan, dan air dapat mempengaruhi penampakan tekstur, serta citarasa dari makanan. Prinsip kerja dari metode thermogravimetri adalah menguapkan air yang ada dalam bahan dengan pemanasan, kemudian menimbang sampai berat konstan yang berarti semua air sudah diuapkan. Prinsip pengujian kadar air adalah pengurangan berat suatu bahan setelah dikeringkan pada suhu 104°C sampai 105°C selama 3 jam, dinyatakan sebagai kadar air. Untuk pengujian kadar air keripik gadung “Pak Budi” didapatkan hasil analisis sebesar 6,076%.

- Konsep Pengendalian Mutu

Pengujian kadar air keripik gadung “Pak Budi” didapatkan hasil analisis sebesar 6,076%. Sehingga jika dibandingkan dengan SNI 01-4304-1996 yaitu sebesar maks. 6 % dapat dikatakan kadar air keripik gadung “Pak Budi” hampir memenuhi standar yang telah ditentukan oleh SNI. Kadar air yang dikandung pada keripik gadung mempengaruhi keawetan produk, karena semakin tinggi kadar air maka kerenyahan semakin berkurang. Menurut Winarno (1997), kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan daya awet bahan pangan tersenut. Teori lain juga mengatakan bahwa, turunya kadar air yang ada dalam suatu bahan akan memberi kemungkinan berkurangnya kebusukan dari makanan tersebut (Indriati et.al, (1991) dalam Susianawati (2006)). Sehingga semakin tinggi kadar air pada suatu produk tingkat keawetanya akan semakin rendah.

Penyebab keripik gadung mengandung kadar air berlebih kemungkinan penggunaan jenis umbi gadung yang berumur muda, karena usia muda mengandung kadar air lebih tinggi dibandingkan dengan umbi gadung usia tua. Selain itu dalam proses yang berulang kali kontak dengan air. Sehingga sebaiknya untuk meminimalisir kadar air dilakukan penirisan pada setiap proses, selain itu juga dilakukan penyortiran umbi gadung berdasarkan usia dengan mengamati secara visual.

b. Kadar Abu

- Evaluasi Pengendalian Mutu

Penentuan kadar abu dilakukan secara langsung atau dengan cara kering. Prinsip kerja dari penentuan kadar abu dengan cara kering adalah dengan mengoksidasikan (pembakaran) semua zat organik pada suhu tinggi, yaitu sekitar 500-600°C dan kemudian melakukan penimbangan zat yang tertinggal setelah proses pembakaran tersebut (Sudarmadji dkk, 1997). Apabila kandungan kadar abunya tinggi maka kandungan mineralnya juga tinggi (Sudarmadji dkk, 1996). Untuk pengujian kadar air keripik gadung didapatkan hasil analisis sebesar 6,076%.

- Konsep Pengendalian Mutu

Kadar abu yang dihasilkan ada kaitannya dengan mineral suatu bahan. Penentuan kadar abu total pada suatu bahan pangan sangat bermanfaat sebagai parameter nilai gizi bahan pangan tersebut. Karena adanya kandungan abu yang tidak larut pada proses pengabuan akan menunjukkan adanya pasir atau kotoran lain yang masih terkandung pada bahan pangan. Penentuan kadar abu total juga bermanfaat untuk menentukan baik tidaknya suatu proses pengolahan (Sudarmadji dkk, 2007).

Abu merupakan residu anorganik yang didapat dengan cara mengabukan komponen-komponen organik dalam bahan pangan.

Jumlah dan komposisi abu dalam mineral tergantung pada jenis bahan pangan serta metode analisis yang digunakan. Abu dan mineral dalam bahan pangan umumnya berasal dari bahan pangan itu sendiri (*indigenous*). Penyebab kadar abu yang tinggi disebabkan karena adanya sanitasi yang tidak benar baik lingkungan, pekerjaan maupun peralatan yang digunakan. Karena semakin tinggi kotoran yang melekat pada bahan maka memungkinkan semakin tingginya kadar abu yang terkandung pada umbi gadung. Jadi sebaiknya dilakukan pembersihan alat dan lingkungan baik sesudah maupun sebelum dilakukan proses produksi, selain itu sortasi bahan yang juga akan dipergunakan.

c. Angka Lempeng Total

- Evaluasi Pengendalian Mutu

Angka lempeng total menyatakan angka bakteri aerob mesofil yang terdapat pada sampel makanan. Prinsip pengujian yang dilakukan adalah melihat pertumbuhan koloni bakteri aerob mesofil setelah cuplikan diinokulasikan pada media lempeng agar dengan cara tuang dan diinkubasi pada suhu yang sesuai. Untuk pengujian angka lempeng total keripik gadung didapatkan hasil analisis sebesar  $3 \times 10^1$  koloni/gram. Pengujian Angka Lempeng Total ini dilakukan hingga 3 kali pengenceran dengan teknik duplo. Dipengenceran  $10^{-1}$  yang pertama diperoleh 2 koloni, sedangkan yang kedua diperoleh 4 koloni. Sedangkan pengenceran  $10^{-2}$  dan  $10^{-3}$  tidak ditumbuhi mikroba sama sekali setelah pengamatan 24 jam setelah penginokulasian.

- Konsep Pengendalian Mutu

Fungsi dari pengujian Angka Lempeng Total (ALT) adalah untuk mengetahui adanya mikroba pada suatu bahan atau makanan. Untuk pengujian angka lempeng total keripik gadung didapatkan hasil analisis sebesar  $3 \times 10^1$  koloni/gram, sehingga jika dibandingkan dengan SNI 01-4304-1996 yaitu sebesar maks

$10^2$  dapat dikatakan jumlah angka lempeng total keripik gadung memenuhi standar yang telah ditentukan oleh SNI. Mikroba dapat tumbuh disebabkan oleh tiga hal yaitu suhu, air dan nutrisi. Selain itu juga dipengaruhi oleh pengemasan bahan makanan yang kurang sesuai, yang dapat memicu adanya pertumbuhan mikroba. Menurut Winarno (1997) juga mengatakan bahwa, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang, khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan.

Menurut Fardiaz (1989) faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme antara lain meliputi faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik, faktor proses, dan faktor implisit. Faktor intrinsik meliputi pH, aktivitas air (*water activity*,  $a_w$ ), dan struktur bahan makanan. Faktor ekstrinsik yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme adalah suhu penyimpanan, kelembaban, tekanan gas ( $O_2$ ), dan cahaya.

d. Boraks

- Evaluasi Pengendalian Mutu

Boraks atau *sodium borate* merupakan zat kimia yang berfungsi untuk memperpanjang masa berlaku makanan atau sering disebut bahan pengawet makanan (Pringgodigdo dkk, 1973). Penggunaan boraks dalam makanan sangat tidak dianjurkan, saat ini telah dilarang oleh pemerintah. Boraks sangat mudah diserap dan diakumulasi oleh tubuh. Borak yang telah terakumulasi tinggi dalam tubuh dapat mempengaruhi kinerja dan fungsi ginjal. Konsumsi makanan yang mengandung borak secara berlebihan dan dalam jangka waktu yang lama akan mengakibatkan gagal ginjal. Metode yang digunakan dalam uji kualitatif boraks ini adalah berdasarkan nyala api, dengan prinsip kerja mengoksidasikan (pembakaran) semua zat organik pada suhu tinggi, yaitu sekitar  $800^\circ C$  dan kemudian ditambahkan

pereaksi asam sulfat serta metanol dan dilakukan pengidentifikasian warna nyala api (Roth, 1988).

Setelah dilakukan analisis senyawa boraks secara kualitatif yang terdapat pada keripik gadung diperoleh bahwa keripik gadung tidak mengandung senyawa boraks.

- Konsep Pengendalian Mutu

Dalam pembuatan keripik gadung tidak digunakan bahan pengawet baik senyawa boraks maupun pengawet sejenis lainnya. Sehingga hasil uji kualitatif boraks dengan uji nyala menggunakan pereaksi asam sulfat pekat dan metanol, menunjukkan semua sampel yang di uji negatif mengandung boraks. Hal ini terlihat pada uji nyala yang tidak menimbulkan nyala hijau. Sehingga jika dibandingkan dengan SNI 01-4304-1996 yaitu tidak boleh ada boraks dapat dikatakan keripik gadung memenuhi standar yang telah ditentukan oleh SNI dan aman untuk dikonsumsi.

e. Kadar Asam Sianida

- Evaluasi Pengendalian Mutu

Sianida yang terkandung di dalam gadung berikatan dengan senyawa gula berupa glukosida sianogenik. Glukosida sianogenik berperan sebagai prekursor sianida bebas pada gadung sehingga bila glukosa terhidrolisis sempurna dapat menghasilkan sianida bebas yang menimbulkan efek toksisitas yang cukup berbahaya. Oleh karena itu, diperlukan perlakuan lanjutan setelah hidrolisis untuk menguapkan sianida (Harijono dkk, 2008).

Pada analisis asam sianida dilakukan untuk mengetahui banyak kandungan asam sianida yang terdapat pada keripik gadung "Pak Budi" yang dilakukan sebanyak 2 kali pengulangan dengan diambil 4 gr kemudian ditambah 125 ml air dan 2,5 ml kloroform, hal ini bertujuan untuk mendestruksi HCN pada sampel. Selanjutnya, larutan tersebut dimasukkan ke dalam sebuah labu

Kjeldahl untuk dilakukan destilasi, proses ini terjadi penyerapan HCN dalam KOH 2%. Setelah didapatkan volume total larutan 20 ml, maka destilasi dihentikan. Selanjutnya, larutan tersebut diambil 5 ml dan ditambah 5 ml alkalin pikrat, kemudian dimasukkan dalam waterbath yang berisi air mendidih selama 5 menit. Penambahan alkalin pikrat bertujuan untuk menangkap sianida serta sebagai pewarna sehingga absorbansinya dapat dibaca dalam spektrofotometer dengan panjang gelombang 520 nm. Hidrogen sianida Bersifat volatile dan sangat mudah bercampur dengan air (Anonim<sup>a</sup>, 2008). Kandungan asam sianida produk keripik gadung di dalam UKM adalah sebesar 9,509mg/kg.

- Konsep Pengendalian Mutu

Dalam pembuatan keripik gadung “Pak Budi” diperoleh hasil analisis asam sianida yang terdapat dalam produk tersebut sebesar 9,509mg/kg, sehingga jika dibandingkan dengan SNI 01-4304-1996 yaitu sebesar maks 0,3 mg/kg dapat dikatakan jumlah angka lempeng total keripik gadung “Pak Budi” melebihi standar yang telah ditentukan oleh SNI. Pengurangan asam sianida pada keripik gadung dapat dilakukan dengan perlakuan proses produksi yang tepat dan benar meski kadarnya tidak bisa di hilangkan sepenuhnya.

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

### 1. Deskripsi Produk

**Tabel 4.16** Deskripsi Produk

Produk	: Keripik Gadung
Jenis Produk	: Keripik Gadung
Karakteristik Produk	: Produk Makan Siap Saji
Komposisi Produk	: Bahan Baku Utama umbi gadung Bahan Tambahan : air, garam, air sungai, air sumur, dan minyak goreng
Proses Pengolahan	: Tahap proses pengolahan sesuai dengan <b>Gambar 4.1</b>
Pengemasan	: Kemasan Primer : Plastik PE Kemasan Sekunder : Plastik PE
Umur Simpan	: ± 2 bulan pada kondisi ruang (sesuai standar penyimpanan)
Kondisi Penyimpanan	: Suhu ruang, 27° - 30°C
Cara Penggunaan	: Dikonsumsi secara langsung
Labeling	: Tidak ada keterangan mengenai deskripsi produk

Sumber : Hasil Pengamatan

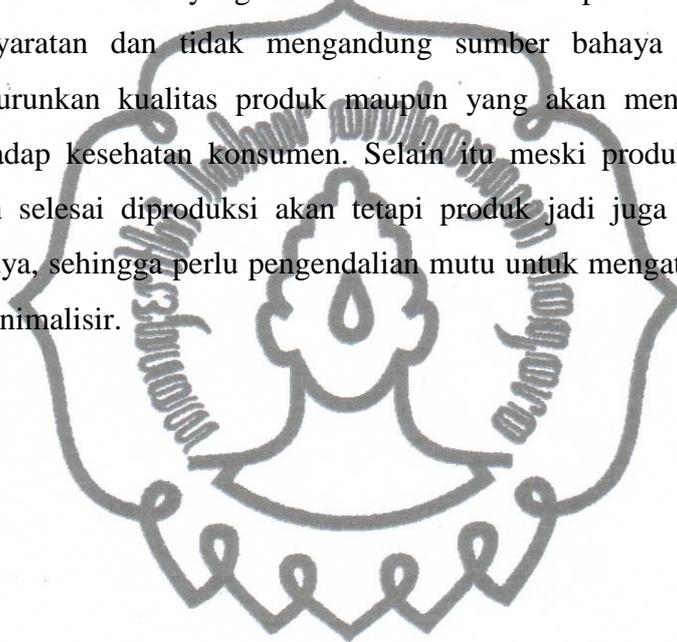
### 2. Penyusunan Diagram Alir Proses

Dalam penyusunan diagram alir proses ini, harus menjelaskan bahan mentah/baku, tahap pengolahan dan pengemasan, serta mencakup data yang diperlukan untuk analisis bahaya mikrobiologis, kimia, dan benda-benda asing termasuk informasi tentang kemungkinan terjadinya kontaminasi. Untuk menentukan tahap operasional yang akan dikendalikan untuk menghilangkan atau mengurangi kemungkinan terjadinya bahaya dilakukan dengan penyusunan diagram alir proses produksi keripik gadung. Dengan disusunnya diagram alir akan mempermudah pemantauan selama proses produksi keripik gadung. Diagram alir proses produksi keripik gadung dapat dilihat pada **Gambar 4.18** yang meliputi pengupasan, perajangan, pengabuan, pengepresan, penjemuran, perendaman I, pencucian, perendaman II, pengukusan, penjemuran, perendaman III (bumbu), penjemuran, penggorengan, dan pengemasan untuk mendapatkan produk akhir keripik gadung.

### 3. Analisis Bahaya

Tujuan dari prinsip HACCP adalah untuk mengidentifikasi bahaya yang mungkin terjadi pada bahan baku maupun bahan tambahan yang digunakan untuk pembuatan keripik gadung, disertai dengan tindakan

pengendaliannya. Dalam proses pembuatan keripik gadung ini menggunakan bahan baku berupa umbi gadung dan bahan tambahan berupa abu, garam, air sumur, air sungai dan minyak goreng. Bahan-bahan ini harus dipastikan aman digunakan, agar tidak membahayakan bagi konsumen. Analisis bahan baku disini dilakukan dengan tindakan pengendalian mutu sebagai upaya untuk menjamin bahwa bahan baku dan bahan tambahan yang diterima dan akan diproses telah memenuhi persyaratan dan tidak mengandung sumber bahaya baik yang akan menurunkan kualitas produk maupun yang akan menimbulkan bahaya terhadap kesehatan konsumen. Selain itu meski produk keripik gadung telah selesai diproduksi akan tetapi produk jadi juga memiliki potensi bahaya, sehingga perlu pengendalian mutu untuk mengatasinya agar dapat diminimalisir.



**Tabel 4.17** Analisa Bahaya Produk dan Bahan Baku Keripik Gadung

No	Bahan Baku	Identifikasi bahaya		Penyebab	Tindakan pengendalian
		Tipe	Bahaya		
<b>Produk</b>					
	Keripik Gadung	Fisik	- Benda asing (kerikil, rambut)	- Bahan kemas keripik gadung yang digunakan tidak sesuai	- Hindarkan produk dari sinar matahari
		Kimia	- Masih terdapat kandungan asam sianida	- Bahan kemas yang digunakan sobek, penanganan bahan baku yang salah dan proses pembuatan yang tidak sesuai	- Pengolahan keripik gadung yang benar - Penggunaan kemasan PP dan ditutup dengan rapat tanpa cacat - Dihindarkan dari cahaya matahari langsung
		Biologi	- Bakteri dan jamur	- Penggunaan plastik yang tidak sesuai standar dan cara penyimpanan produk yang kurang tepat	- Disimpan ditempat yang kering - Tidak menyimpah keripik gadung terlalu lama
<b>Bahan Baku Utama</b>					
	Umbi Gadung	Fisik	- Kontaminasi benda asing (kerikil, tanah, ranting dll).	- Salah dalam penanganan bahan baku dan yang tidak sesuai - Dari tanah yang menempel pada umbi gadung, selain itu kebusukan yang terdapat pada umbi gadung yang menyebabkan sumber tumbuhnya bakteri dan kapang	- Pengontrolan dan pemilihan/ dilakukan sortasi pada bahan baku utama - Penggunaan bahan baku utama yang memiliki umur tua - Penyimpanan bahan pada kondisi kering (suhu ruang)
		Kimia	- Kandungan asam sianida dan pestisida		- Penghilangan racun dengan melakukan proses dengan baik, dan komposisi yang sesuai dengan prosedur
		Biologi	- Bakteri dan kapang	- Kandungan asam sianida yang sudah berasal dari umbi gadung	- Sortasi bahan dan pembersihan umbi gadung yang tepat

No	Bahan Baku	Identifikasi bahaya		Penyebab	Tindakan pengendalian
		Tipe	Bahaya		
Bahan Tambahan					
1	Garam	Fisik	Benda asing (kerikil, debu, pasir dan ranting)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penanganan yang kurang dan penyimpanan yang salah</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menetapkan spesifikasi terhadap mutu dan kualitas garam yang akan digunakan</li> <li>- Selektif dalam membeli, sebaiknya membeli pada agen terpercaya</li> <li>- Penyimpanan dilakukan pada wadah tertutup dan tempat yang kering serta bebas dari cemaran</li> <li>- Sebaiknya tidak menyimpan garam terlalu lama agar karakteristik mutunya tetap terjaga</li> <li>- Garam yang sudah tercemar sebaiknya tidak digunakan</li> </ul>
2	Abu	Fisik	Kontaminasi benda asing (kerikil, tanah, ranting).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak ada sortasi pada saat memperoleh bahan penunjang abu, selain itu akan dipergunakan dalam pengolahan keripik gadung.</li> <li>- Penyimpanan bahan abu disebarkan tempat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menetapkan spesifikasi terhadap mutu dan kualitas abu yang akan digunakan</li> <li>- Pengontrolan dan pemilihan/ dilakukan sortasi pada bahan baku penunjang yaitu abu</li> <li>- Penyimpanan bahan pada kondisi kering (suhu ruang)</li> <li>- Selektif dalam membeli, sebaiknya membeli pada agen terpercaya</li> </ul>
3	Air sungai	Fisik	Berbau, warna tidak jernih, terdapat benda asing (dedaunan, plastik, kayu, ranting, kotoran manusia maupun hewan, bangkai binatang, dan tanah )	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kesalahan dalam penanganan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan air yang bersih, tidak berwarna dan tidak berbau</li> <li>- Memilih sungai yang bersih dari cemaran benda asing dan sesuai dengan kriteria yang baik.</li> <li>- Pengendalian proses <i>water treatment</i> &amp; sanitasi.</li> <li>- Pengecekan rutin mutu air setiap awal produksi</li> </ul>
		Kimia	Terdapat kandungan pestisida		
		Biologi	Lumut dan bakteri <i>Coliform</i> ,		

No	Bahan Baku	Identifikasi bahaya		Penyebab	Tindakan pengendalian
		Tipe	Bahaya		
Bahan Tambahan					
4	Air sumur	Fisika	Terdapat benda asing (debu, kerikil, pasir)	- Tidak ditutup sumur ketika tidak dipergunakan	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menggunakan air yang bersih, tidak berwarna dan tidak berbau</li> <li>- Memilih sungai yang bersih dari cemaran benda asing dan sesuai dengan kriteria yang baik.</li> <li>- Pengendalian proses <i>water treatment &amp;</i> sanitasi.</li> <li>- Pengecekan rutin mutu air setiap awal produksi</li> <li>- Pengubahan letak septiteng yang berdekatan dengan sumur</li> </ul>
		Kimia	Terdapat cemaran logam (Pb dan Fe)	- Terikutnya pasir atau kerikil dari dasar sumur	
		Biologi	Bakteri <i>Coliform</i> , dan lumut	- Letak septiteng yang berdekatan dengan sumur - Kesalahan Penanganan	
5	Minyak goreng	Fisika	Berbau tengik, warna kecoklatan	- Penyimpanan yang kurang tepat - Penggunaan minyak yang berulang-ulang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penyimpanan harus ditempat yang kering dan diwadah tertutup.</li> <li>- Disimpan di tempat kering dan tertutup</li> <li>- Penggantian minyak goreng yang baru tiap pemakaian</li> <li>- Penyimpanan minyak harus terhindar dari sinar matahari langsung.</li> </ul>
		Kimia	Residu minyak goreng		

Produk keripik gadung memiliki potensi bahaya berupa cemaran fisik dan biologi. Cemaran fisik dapat berasal dari cemaran benda asing yaitu berupa kerikil, rambut, debu, ranting. Hal ini disebabkan kontaminasi dari lingkungan dan pekerja. Untuk produk keripik gadung tidak berpotensi adanya cemaran kimia, akan tetapi berpotensi adanya cemaran biologi dari bakteri dan jamur. Pengemasan yang kurang tepat, menyebabkan mudahnya bakteri masuk dan tumbuhnya jamur pada produk.

Bahan baku umbi gadung memiliki potensi terkena cemaran fisik, kimia maupun biologi. Untuk cemaran fisik berupa kontaminasi benda asing yaitu kerikil, tanah, ranting. Cemaran ini terjadi karena kesalahan penanganan bahan baku yang tidak sesuai. Untuk mencegah hal tersebut tindakan pengendalian yang dapat dilakukan seperti menetapkan spesifikasi terhadap mutu dan kualitas umbi gadung yang akan digunakan, selektif dalam membeli, sebaiknya membeli pada agen terpercaya, penyimpanan sementara dilakukan pada wadah tertutup dan tempat yang kering serta bebas dari cemaran. Untuk sisa umbi gadung yang belum sempat diolah sebaiknya direndam dalam air yang bersih agar umbi gadung tetap segar. Selain itu sebaiknya tidak menyimpan bahan baku terlalu lama agar bahan baku tidak kering karena akan menyebabkan bahan kering dan tidak dapat digunakan untuk diproses. Untuk cemaran kimia, umbi gadung mengandung asam sianida yang berasal dari umbi itu sendiri. Asam sianida tidak dapat dihilangkan akan tetapi hanya dapat dikurangi. Dengan proses pengolahan yang tepat dan benar akan dapat mengurangi kadar adanya asam sianida. Selain itu terdapat cemaran biologi yaitu bakteri dan kapang. Bakteri ini berasal dari sisa-sisa tanah yang masih menempel pada umbi gadung dan penanganan serta penyimpanan yang kurang tepat. Untuk adanya kapang disebabkan karena kebusukan pada umbi gadung.

Bahan tambahan yang digunakan dalam proses pembuatan keripik gadung juga berpotensi adanya cemaran. Garam yang digunakan juga

terdapat cemaran berupa fisik. Cemaran fisik ini berupa benda asing seperti kerikil, debu, pasir, dan logam. Sumber cemaran tersebut berasal dari lingkungan luar dan sortasi yang kurang tepat. Untuk pencegahan hal tersebut maka sebaiknya menetapkan spesifikasi terhadap mutu dan kualitas garam yang akan digunakan, selektif dalam membeli kepada agen yang terpercaya, penyimpanan dilakukan pada wadah tertutup, kering dan bebas cemaran. Selain itu menghindari penyimpanan garam yang terlalu lama yang akan berakibat berpengaruh terhadap kualitas dan mutu garam semakin menurun.

Sama halnya dengan garam, abu yang digunakan juga berpotensi adanya cemaran yaitu cemaran fisik yang berupa kerikil, dan tanah. Sumber cemaran ini juga berasal dari lingkungan luar dan sortasi yang kurang tepat. Pencegahannya sebaiknya dilakukan penetapan spesifikasi terhadap mutu dan kualitas abu yang akan digunakan, pengontrolan dan pemilihan/ dilakukan sortasi, penyimpanan pada kondisi kering dan selektif membeli pada agen yang terpercaya.

Air yang digunakan dalam pembuatan keripik gadung juga berpotensi menimbulkan bahaya. Disini air yang digunakan dalam proses adalah berupa air sungai dan air sumur. Untuk air sungai terdapat cemaran fisika, kimia dan biologi. Cemaran fisik ini berupa berbau, warna tidak jernih, terdapat benda asing yang berupa dedaunan, plastik, kayu, ranting, kotoran manusia maupun hewan, bangkai binatang, dan tanah. Bau dan warna yang kotor ini disebabkan adanya cemaran-cemaran baik dari kotoran manusia, binatang, hasil pembuangan sampah sembarangan. Cemaran kimia disini karena adanya cemaran pestisida yang berasal dari aliran air dari lahan pertanian sebelumnya. Sedangkan cemaran biologi yaitu bakteri *Coliform* dan lumut berupa berasal dari air yang kotor. Menurut Pitojo dan Purwantoyo (2003), pada umumnya ada dua jenis bakteri yang hidup di air yaitu bakteri patogen dan non patogen, misalnya *Coliform*. Jika hal ini tidak dikendalikan maka akan berdampak pada kesehatan manusia. Cara *commit to user* pengendalian yang dapat dilakukan seperti

menggunakan air bersih, tidak berwarna dan tidak berbau, sebaiknya menggunakan telah mengalami *water treatment* untuk proses produksi keripik gadung, baik air dengan perlakuan *filtrasi*/penyaringan maupun air yang matang. Sedangkan untuk air sumur juga terdapat potensi bahaya yang berupa cemaran fisik, kimia, dan biologi. Cemaran fisik berupa debu, kerikil, dan pasir yang berasal dari lingkungan dan dari dalam sumur (tanah). Cemaran kimia berupa cemaran logam seperti Pb dan Fe. Sedangkan biologi juga berupa bakteri *Coliform* dan lumut yang menempel pada dinding-dinding sumur. Sumber dari bakteri *Coliform* berasal dari adanya septiteng yang jaraknya hanya 1 meter dari sumur, sehingga sebaiknya jarak antara septiteng jaraknya harus jauh dari sumur  $\pm$  10 meter dari sumur. Keadaan sumur tidak dalam keadaan tertutup sehingga cemaran udara dari lingkungan dengan mudahnya dapat masuk kedalam sumur. Sehingga sebaiknya sumur ditutup dengan papan agar dapat meminimalisir adanya cemaran.

Minyak goreng juga tidak luput dari cemaran yang berupa fisik dan kimia. Bahaya fisik berupa berbau tengik dan berwarna coklat. Hal ini dikarenakan penggunaan minyak goreng yang berulang-ulang selain itu penyimpanan yang kurang tepat dan penyimpanan yang terlalu lama. Sebaiknya minyak goreng langsung digunakan untuk menggoreng agar mutu dan kualitas tetap terjaga. Selain itu terdapat cemaran kimia yang berupa residu penggorengan yang berupa sisa penggorengan produk yang mengapung maupun yang mengendap serta adanya sisa hasil oksidasi pada minyak.

No	Tahapan Proses	Identifikasi bahaya		Penyebab	Asessmen bahaya			Tindakan Pengendalian	
		Tipe	Bahaya		Peluang (T/S/R)	Keparahan (T/S/R)	Resiko (T/S/R)		
1	Pengupasan	Fisik	Kontaminasi benda asing (kerikil, tanah, ranting).	Tidak dilakukan sortasi secara optimal	Rendah	Rendah	Rendah	- engecekan saat penerimaan bahan baku (apabila bahan baku tidak sesuai standar, maka bahan baku ditolak)	P
		Kimia	Cemaran logam	Kandungan yang terdapat pada alat pisau sebagai pengupas	Rendah	Rendah	Rendah	- embeli barang aman, sortasi ulang	M
								- eletakan bahan baku pada tempat yang tepat (tidak lembab)	P
Biologi	Bakteri pada umbi yang busuk	Bahan baku umbi yang didapatkan telah busuk/rusak	Sedang	Sedang	Sedang	- nalisa kimia, fisik dan mikrobiologi	A		
2.	Perajangan	Fisik	Kontaminasi benda asing (kerikil dan tanah).	Alat pencetak yang kurang bersih	Rendah	Rendah	Rendah	- engendalian kebersihan alat pencetak yang digunakan	P
		Kimia	Cemaran logam	Kandungan yang terdapat pada alat pisau sebagai pengupas	Rendah	Rendah	Rendah	- engendalian kebersihan alat pencetak yang digunakan	P
3	Pelumuran garam dan abu	Fisika	Cemaran benda asing	Bahan tambahan yang didapatkan telah tercampur dengan benda asing	Rendah	Rendah	Rendah	- engendalian kebersihan alat dan lingkungan	P

---

Kimia	Kandungan logam/anorganik	Kandungan yang terdapat pada mineral-mineral abu	Tinggi	Tinggi	Tinggi	P engolahan umbi gadung yang benar dan pelumuran campuran abu dan garam dengan benar serta penghilangan HCN pada umbi secara tuntas
-------	---------------------------	--	--------	--------	--------	--

---



No	Tahapan Proses	Identifikasi bahaya		Penyebab	Asessmen bahaya			Tindakan Pengendalian
		Tipe	Bahaya		Peluang (T/S/R)	Keparahan (T/S/R)	Resiko (T/S/R)	
4	Pengepresan	Fisik	Kayu tempat pengepresan terikut dalam irisan umbi gadung	Alat pengepres yang tidak berfungsi dengan baik (jarang dibersihkan, ada bagian yang berlubang), tali penggantung	Sedang	Sedang	Sedang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pengecekan alat pengepres dalam kondisi baik, tempat ketan yang di gunakan di cuci terlebih dahulu sebelum proses pengepresan,</li> <li>- Dikendalikan dengan proses penyaringan</li> <li>- Dikendalikan dengan proses penyaringan,</li> <li>- Proses pengepresan dilakukan dalam kondisi bersih, ruang tertutup yang tidak menimbulkan kontaminasi,</li> <li>- Menutup tempat irisan umbi gadung yang digunakan segera setelah pengepresan</li> </ul>
5	Penjemuran I	Fisik	Cemaran benda asing (Kerikil, debu)	Kondisi lingkungan tidak optimal	Sedang	Rendah	Sedang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proses penjemuran dilakukan dalam kondisi lingkungan bersih,</li> <li>- Dilakukan pembersihan alat sebelum maupun sesudah proses penjemuran</li> </ul>
		Biologi	Serangga dan debu	Kondisi lingkungan tidak optimal	Sedang	Sedang	Sedang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Proses penjemuran dilakukan dalam kondisi lingkungan bersih,</li> <li>- Ditutup dengan plastik agar kontaminasi dapat diminimalisir</li> </ul>
6	Perendaman I	Fisika Kimia Biologi	Kontaminasi benda asing (kerikil, plastik, debu, dll) Residu pestisida Biologi : serangga, semut, cemaran mikroba ( <i>E. coli</i> , <i>Coliform</i> )	Alat yang digunakan kurang bersih Penggunaan air yang kurang bersih Pembuangan sampah dialiran air sungai	Tinggi	Tinggi	Sedang	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dilakukan pembersihan alat sebelum dan sesudah digunakan proses</li> <li>- Dilakukan <i>water treatment</i> (filtrasi) terhadap air yang digunakan</li> </ul>

Selain menganalisis bahaya bahan-bahan yang digunakan, juga dilakukan analisis bahaya pada tahapan proses produksi dari awal hingga akhir. Dimulai dari tahap pengupasan, perjangan, pengabuan, pengepresan, penjemuran I, perendaman I, pencucian, perendaman II, pengukusan, penjemuran II, perendaman III (bumbu), penjemuran III, penggorengan dan pengemasan. Semua tahap proses ini memiliki potensi bahaya yang harus dikendalikan. Bahaya yang muncul seperti bahaya fisik, kimia, dan biologi. Jika tidak, akan berpengaruh terhadap produk akhir yang dihasilkan dan berakibat membahayakan konsumen.

Bahaya fisik yang terdapat pada tahapan proses seperti debu, kerikil, kulit, tanah berasal dari lingkungan sekitar dan pengemas bahan itu sendiri. Penanganan untuk bahaya fisik adalah dengan melakukan sortasi dan pengecekan secara teliti. Bahaya ini memang tidak mempunyai potensi mematikan tetapi akan menurunkan mutu dari produk akhir. Tingkat keparahannya sedang akan tetapi potensi keberadaannya tinggi dan penting untuk dikendalikan.

Bahaya kimia yang mungkin terjadi pada proses pembuatan keripik gadung adalah proses yang kontak langsung dengan air, seperti pada saat perendaman dan pencucian. Karena air berpotensi besar mengandung cemaran bakteri dari lingkungan. Hal ini dapat menurunkan kualitas produk dan membahayakan kesehatan bagi yang mengkonsumsinya. Peluang dan tingkat keparahannya tinggi dan penting untuk dikendalikan. Untuk pencegahan hal ini, sebaiknya air yang telah mengalami *water treatment*, dengan cara penyaringan atau filtrasi.

Bahaya biologi yang mungkin pada proses produksi adalah *E.coli*, lumut, *Coliform*, *Staphylococcus*, semut, dan serangga. Cemaran ini berasal dari lingkungan luar dan kebersihan pekerja. Lingkungan yang tidak bersih mengakibatkan tercemarnya bakteri *E.Coli* dan *Coliform*. Menurut Windaningrum dan Winarti (2007), keberadaan *E.coli* dan bakteri lain yang di analisis berasal dari air yang tidak bersih. Sumber kontaminasi utama makanan oleh *Staphylococcus aureus* adalah dari

manusia. Bahaya biologi ini dapat mempengaruhi mutu dan kesehatan manusia. Potensi keberadaan dan keparahannya dalam level tinggi, jadi penting untuk dikendalikan.

#### 4. Penetapan CCP

Menurut Prasetyono (2008), *critical control point* adalah suatu titik dalam proses produksi yang harus dikontrol karena apabila terjadi *out of control* akan menyebabkan timbulnya bahaya baik secara fisik, kimia, maupun biologi. Hal ini apabila dibiarkan akan menurunkan kualitas produk dan gangguan terhadap kesehatan konsumennya. Penetapan CCP dilakukan berdasarkan pemantauan analisis bahaya pada proses produksi. Apabila dilihat tingkat dan jenis bahaya yang timbul ada beberapa proses yang perlu mendapat perhatian untuk tindakan CCPnya. Penetapan CCP yang dilakukan mengacu pada *decision tree* (**Gambar 3.3**) dan hasilnya dapat dilihat pada **Tabel 4.19**.

**Tabel 4.19** Penetapan CCP Bahan Baku

No	Bahan Baku	P1	P2	P3	Keterangan (CCP atau Bukan CCP)
1	Umbi Gadung	Ya	Ya	Tidak	Bukan CCP
2	Abu	Ya	Ya	Tidak	Bukan CCP
3	Garam	Ya	Ya	Tidak	Bukan CCP
4	Air Sumur	Ya	Ya	Tidak	Bukan CCP
5	Air Sungai	Ya	Ya	Tidak	Bukan CCP
6	Minyak Goreng	Ya	Ya	Tidak	Bukan CCP

Dari hasil penetapan CCP pada bahan baku dengan menggunakan *decission tree* dapat diketahui bahwa bahan baku yang digunakan dalam pembuatan keripik gadung ini semuanya tidak termasuk CCP yang memerlukan penanganan lebih lanjut. Potensi bahaya dapat dihilangkan dan dapat diminimalisir, sehingga bukan merupakan CCP. Setelah menetapkan CCP pada bahan baku, langkah selanjutnya adalah menetapkan CCP pada proses produksi keripik gadung yang terdapat pada **Tabel 14.20**.

**Tabel 4.20** Penetapan CCP Proses Pembuatan Keripik Gadung

No	Tahapan Proses	Identifikasi Bahaya	P1	P2	P3	P4	P5	Keterangan
1	Pengupasan	Fisika : Kontaminasi benda asing (kerikil, tanah, dan ranting). Biologi : Bakteri pada umbi gadung yang busuk	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP
2	Perajangan	Kimia : Fe (besi) dan logam berat lain	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP
3	Pelumuran abu dan garam	Fisika : Kontaminasi benda asing (kerikil, tanah, ranting, dll) Kimia : Kandungan logam/anorganik	Ya	Ya	Ya			CCP
4	Pengepresan	Fisika ; Kontaminasi dari udara debu, kurang bersihnya keranjang tempat pengepresan, baik kayu, tanah, dll	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP
5	Penjemuran I	Fisik : Kontaminasi benda asing (kerikil, plastik, debu, dll) Biologi : serangga, semut, cemaran mikroba ( <i>E. coli</i> , <i>Coliform</i> )	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP
6	Perendaman I	Fisika : Adanya kontaminasi benda asing (rambut, debu) Biologi : TPC/ALT(Angka Lempeng Total), <i>Eschericia colli</i> , Coliform Kimia: Residu Pestisida	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP

No	Tahapan Proses	Identifikasi Bahaya	P1	P2	P3	P4	P5	Keterangan
7	Pencucian	Fisika : Kontaminasi benda asing (kerikil, plastik, logam, daun dll). Kimia : Residu pestisida Biologi : <i>E. coli</i> , Coliform, lumut dan TPC/ALT(Angka Lempeng Total).	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP
8	Perendaman II	Fisik: Debu dari udara Biologi : TPC/ALT(Angka Lempeng Total), <i>Eschericia colli</i> , Coliform, lumut Kimia : Kandungan logam /anorganik	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP
9	Pengukusan	Fisik: Kotoran dari peralatan (sabruk dan pengaduk) maupun lingkungan perebusan, asap	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP
10	Penjemuran II	Fisik : Kontaminasi benda asing (kerikil, plastik, debu l). Biologi : serangga, semut, cemaran mikroba ( <i>E. coli</i> , <i>Coliform</i> )	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP
11	Perendaman III (bumbu)	Fisika : Kontaminasi debu	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP
12	Penjemuran III	Fisik : Kontaminasi benda asing (kerikil, plastik, debu dll). Biologi : serangga, semut, cemaran mikroba ( <i>E. coli</i> dan <i>Coliform</i> )	Ya	Ya	Tidak	Ya	Ya	Bukan CCP
13	Penggorengan	Fisika : Kontaminasi benda asing (kerikil, plastik, logam dll). Kimia : Minyak tengik, <i>Free Fatty Acid</i> (FFA)	Ya	Ya	Ya			CCP
14	Pengemasan	Fisika : Kontaminasi benda asing (kerikil, plastik, logam dll). Biologi : Cemaran mikroba	Ya	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Bukan CCP

Pada **Tabel 4.20** dapat dilihat bahwa ada empat tahapan proses pembuatan keripik gadung yang dianggap sebagai titik kritis dan perlu dikontrol (CCP). Kedua tahapan proses tersebut adalah proses pelumuran campuran abu dan garam dan penggorengan. Kegiatan selanjutnya adalah penetapan batas kritis dan pemantauan (*monitoring*) terhadap efektifitas proses mengendalikan CCP serta tindakan koreksi apabila terjadi penyimpangan terhadap batas kritis suatu CCP. Hal ini bertujuan untuk menjamin keamanan produk keripik gadung yang dihasilkan. Semua tindakan CCP yang dilakukan terangkum dalam rencana HACCP yang dapat dilihat pada **Tabel 4.20**.

Penetapan CCP ditentukan berdasarkan pertanyaan untuk menentukan apakah suatu titik kendali merupakan CCP atau bukan. Kriteria CCP ditentukan jika dalam proses produksi keripik gadung mengandung bahaya tanpa adanya proses yang dapat menghilangkan bahaya tersebut atau ada proses untuk menghilangkan bahaya tersebut. Pada **Tabel 4.20** dapat diketahui bahwa ada empat tahapan proses pembuatan keripik gadung yang dianggap sebagai CCP. Keempat tahapan proses tersebut adalah tahapan yaitu pengabuan, pengukusan, penggorengan dan pengemasan.

a. Pelumuran campuran abu dan garam

Pada proses pengabuan dikategorikan dalam CCP proses dikarenakan pada proses ini dirancang khusus untuk menghilangkan/mengurangi bahaya sampai aman dengan menggunakan formulasi antara abu dan garam yang sesuai dengan standar agar racun asam sianida yang terdapat pada irisan umbi gadung dapat hilang. Formulasi yang digunakan pada tahap ini adalah 10 kg abu dan 8 kg garam.

b. Penggorengan

Pada proses penggorengan dikategorikan dalam CCP proses dikarenakan pada proses ini dirancang khusus untuk menghilangkan/mengurangi bahaya sampai aman dengan melakukan penggantian minyak goreng yang sudah layak dipakai. Selain itu

timbuknya FFA pada minyak goreng akan berakibat adanya sifat karsinogenik pada tubuh konsumen jika dikonsumsi secara terus menerus. Hal tersebut akan menyebabkan kematian pada pengkonsumsinya jika tidak ada penanganan secara khusus. Penggunaan minyak goreng jelantah secara berulang-ulang dapat membahayakan kesehatan tubuh. Hal tersebut dikarenakan pada saat pemanasan akan terjadi proses degradasi, oksidasi dan dehidrasi dari minyak goreng. Proses tersebut dapat membentuk radikal bebas dan senyawa toksik yang bersifat racun (Rukmini, 2007).

Rencana HACCP keripik gadung (**Tabel 4.21**) dapat dijelaskan lebih rinci sebagai berikut:

a. Pelumuran campuran abu dan garam

Proses pelumuran campuran abu dan garam disini dikatakan sebagai CCP proses karena pengabuan bertujuan untuk menghilangkan kandungan asam sianida yang terdapat pada umbi gadung yang merupakan bahaya kimia itu sendiri. Pelumuran campuran abu dan garam dilakukan dengan pengolesi irisan umbi gadung dengan campuran abu dan garam dengan perbandingan 10kg abu dan 8kg garam untuk 10 kg umbi gadung mentah dilumuri secara merata. Bahaya yang ditimbulkan adalah bahaya fisik yaitu kotoran dari peralatan, pekerja maupun lingkungan.

Tindakan pemantauan dilakukan pada formulasi penggunaan campuran abu dan garam, pengecekan kebersihan pekerja, peralatan dan lingkungan tempat berlangsungnya proses produksi. Pemantauan dilakukan pada setiap tahapan proses produksi berlangsung, serta saat pemilihan bahan baku abu dan garam. Nilai target yang ingin dicapai dalam proses ini adalah sanitasi pekerja, peralatan dan lingkungan baik, dapat menghilangkan racun asam sianida, tidak kotor dan penggunaan formulasi abu dan garam yang tepat. Apabila terjadi penyimpangan yang melewati batas kritis, tindakan koreksi yang dapat

dilakukan adalah pengaturan formulasi garam dan abu yang tepat dan pengabuan yang dilakukan secara merata, pengamatan visual seteliti mungkin, dilakukan sanitasi terhadap pekerja.

b. Penggorengan

Penggunaan minyak goreng yang dilakukan secara berulang-ulang yang menyebabkan proses penggorengan sebagai tahap CCP, karena minyak yang sudah digunakan berulang-ulang telah mengalami kerusakan oksidatif. Hal tersebut akan bersifat karsinogenik bagi tubuh manusia, jika berlanjut akan menyebabkan kematian. Terjadinya oksidasi pada minyak ini menyebabkan ketengikan pada produk yang menggunakan minyak goreng tersebut untuk menggoreng. Selama penggorengan minyak dalam kondisi suhu tinggi, adanya udara dan air yang dikandung oleh bahan menyebabkan minyak mengalami kerusakan. Adanya interaksi antara produk dan minyak menyebabkan terjadinya reaksi yang sangat kompleks, akan terbentuk senyawa volatile maupun nonvolatile yang akan memberikan tanda bahwa minyak telah rusak. Reaksi oksidasi oleh oksigen terhadap asam lemak tidak jenuh akan menyebabkan terbentuknya peroksida, aldehid, keton serta asam-asam lemak berantai pendek yang dapat menimbulkan perubahan organoleptik yang tidak disukai seperti perubahan bau dan flavour (ketengikan). Oksidasi disebabkan oleh udara yang ada disekitar saat pemanasan atau penggorengan, umumnya proses ini berjalan lambat. Derajat oksidasi ditandai dengan penyerapan oksigen, semakin lama dan tinggi suhu pemanasan, proses oksidasi berjalan cepat. Oksidasi terjadi pada ikatan tidak jenuh dalam asam lemak. Oksidasi dimulai dengan pembentukan peroksida dan hidroperoksida dengan pengikatan oksigen pada ikatan rangkap pada asam lemak tidak jenuh.

Tindakan pemantauan yang dilakukan dalam proses penggorengan disini dengan memastikan bahwa minyak yang digunakan sebaiknya tidak curah dan tidak digunakan berkali-kali,

memastikan bahwa suhu yang digunakan tidak terlalu tinggi dan memastikan tempat penyimpanan minyak tidaklah disimpan di ruangan terbuka.



Tabel 4.21 Rencana HACCP Keripik Gadung

Tahapan Proses	Jenis Bahaya	Parameter CCP	Batas Kritis	Nilai Target	Pemantauan			Tindakan Koreksi	Verifikasi
					Apa	Bagaimana	Frekuensi		
Pelumuran campuran abu dan garam	Fisika: Kontaminasi benda asing (kerikil, tanah, ranting dll). Kimia : kandungan logam/anorganik	- Teknis Proses - Formulasi pengabuan	- Pelumuran campuran abu dan garam yang kurang merata - Formulasi abu dan garam yang tidak memenuhi standar	- Pelumuran campuran abu dan garam dilakukan berulang-ulang pada irisan umbi gadung - Digunakan formulasi perbandingan garam dan abu yang tepat	- Teknis Proses - Formulasi pengabuan	- Formulasi bahan yang digunakan - Cara pencampuran dalam pengabuan	- Setiap proses produksi berlangsung	- Kebersihan lingkungan selalu terjaga. - Dilakukan penggunaan formulasi bahan yang sesuai standar	- Dilakukan sanitasi terhadap pekerja
Penggorengan	Fisika : Kontaminasi benda asing (kerikil, plastik, logam dll). Kimia : Minyak tengik, <i>Free Fatty Acid</i> (FFA)	- Jenis minyak dan penyimpanan - Penggunaan minyak goreng	- Digunakan sisa minyak penggorengan sisa hasil sebelumnya - Penyimpanan ditempat yang terang terkena cahaya	- Penggunaan minyak goreng yang berkualitas disimpan ditempat yang kering jauh dari sinar matahari langsung - Penggunaan minyak goreng tidak boleh digunakan berulang-ulang dan minyak jelantah	- enis minyak dan penyimpanan	- Pengaturan waktu pemasakan dan besarnya api - Penggunaan minyak goreng - Penyimpanan minyak goreng	- Setiap proses produksi berlangsung	- Pemantauan terhadap jenis minyak yang digunakan untuk menggoreng - Pemantauan suhu yang digunakan saat menggoreng - Pemantauan penyimpanan minyak	- Memastikan bahwa minyak yang digunakan sebaiknya tidak curah dan tidak digunakan berkali-kali - Memastikan bahwa suhu yang digunakan tidak terlalu tinggi - Memastikan tempat penyimpanan minyak tidakla disimpan di ruangan terbuka

## BAB V PENUTUP

### A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian Konsep Pengendalian Mutu dan *Hazard Analysis Critical Control Points (HACCP)* pada usaha kecil menengah (UKM) “Keripik Gadung Pak Budi” dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Konsep pengendalian mutu bahan baku yang dapat diterapkan pada UKM keripik gadung adalah dengan pengendalian mutu bahan baku, pengendalian mutu proses dan pengendalian mutu produk akhir.
2. Konsep HACCP yang dapat diterapkan pada UKM keripik gadung adalah dengan identifikasi bahaya setiap tahapan proses, penentuan CCP tiap-tiap tahapan proses dan rencana HACCP sebagai tindakan koreksi.

### B. Saran

Berdasarkan kesimpulan secara keseluruhan, disarankan untuk dilakukan perancangan konsep HACCP dan pengendalian mutu dari keripik gadung “Pak Budi” adalah :

1. Dilakukan sortasi bahan baku dan bahan tambahan sebelum diproses dan dipilih yang memiliki kualitas sesuai standar.
2. Proses perendaman air sumur pada irisan gadung sebaiknya 2 kali, agar asam sianida dapat lebih berkurang kadarnya.
3. Pelumuran campuran garam dan abu dilakukan secara merata agar pengurangan asam sianida dapat maksimal.
4. Proses penjemuran sebaiknya menggunakan perantara berupa alas (keping) untuk meminimalisir bahaya kontaminasi dari tanah.
5. Sebaiknya penggunaan minyak goreng tidak digunakan secara berulang-ulang dan dilakukan penggantian minyak goreng agar tidak menurunkan kualitas produk.
6. Kemasan sebaiknya menggunakan plastik PP 0,03 agar uap air tidak mudah masuk ke dalam produk.