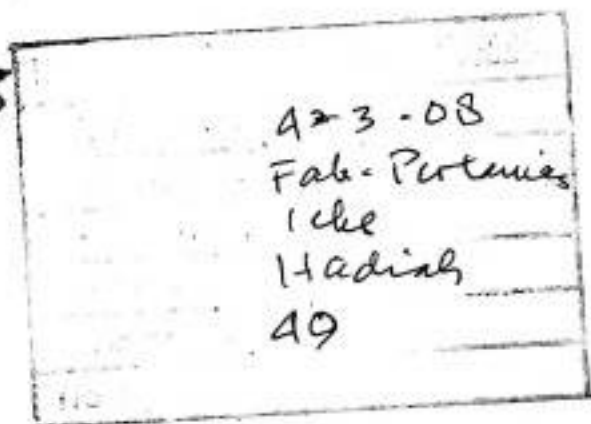


**MEMPELAJARI PROSES PENGOLAHAN UMBI GADUNG
(*Dioscorea hispida* Dennst) MENJADI TEPUNG**



**OLEH
LA ODE ASIMUN
G 611 02 011**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2008**

Judul : **MEMPELAJARI PROSES PENGOLAHAN UMBI GADUNG
(*Dioscorea hispida Dennst*) MENJADI TEPUNG**


Nama : LA ODE ASIMUN

Stambuk : G 611 02 011


Program Studi : TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN

Disetujui :

1. Tim Pembimbing



Prof. Dr. Ir. H. Jalil Genisa, MS
Pembimbing I



Ir. Jumriah Langkong, MS
Pembimbing II

Mengetahui,

2. Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

Prof. Dr. Ir. Ahmad Munir, M. Eng
Nip. 131 857 068

3. Ketua Panitia Ujian Sarjana
Jurusan Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Amran Laga, MS
Nip. 131 792 023

Tanggal Lulus : 2008

**MEMPELAJARI PROSES PENGOLAHAN UMBI GADUNG
(*Dioscorea hispida* Dennst) MENJADI TEPUNG**

**OLEH
LA ODE ASIMUN
G 611 02 011**

**Skripsi Ini Disusun Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Pada Jurusan Teknologi Pertanian**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2008**



RIWAYAT HIDUP

La Ode Asimun, Lahir di Sawerigadi (Muna- Sultra) pada 15 April 1983. Anak keenam dari sembilan bersaudara dari pasangan La Ode Zamarud dan Wa Kambabote.

Pendidikan formal yang pernah diikuti adalah sebagai berikut :

- Sekolah Dasar (SDN Oengkadea), Muna - Sultra tahun 1990-1996.
- Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTPN 2 Lawa), Muna- Sultra tahun 1996-1999.
- Sekolah Menengah Umum (SMUN 1 Lawa), Muna-Sultra tahun 1999-2002.
- Universitas Hasanuddin pada Fakultas Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Makassar tahun 2002-2008 .

Selama menjadi mahasiswa pernah menjadi pengurus Himpunan Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar, periode 2002-2003.

La Ode Asimun (G 611 02 011) The Study Processing Gadung Tuber (*Dioscorea hispida* Dennst) Be Flour, Under Sepervision Prof. Dr. Ir. H. Jalil Genisa, MS dan Ir. Jumriah Langkong, MS.

Abstract

Gadung tuber is one of kind the tubers which wild growth and potential as food. This yam was extended less and used by society because it has alkaloid (a cianida acid) which poison characteristic.

This research purposed to know salt increased percent and coeed long of gadung tuber so that to less power cianida acid (HCN).

Research method are salt increased 0% (control), 4%, 8%, and 12% and coeed 0 day (control), 5 days, 7 days, and 9 days. Research parameter are analysis power cianida acid (HCN) of gadung tuber and organoleptic test which enclosed colour and flavour of gadung tuber flour.

Result were found HCN power turn interval 25,16 mg/kg-68,88 mg/kg. The colour organoleptic test of gadung tuber flour turn around 2,5-4 and flavour turn around 2,6-3,2. So much salt increased and so long coeed after that the cianida acid power (HCN) so less or down.

La Ode Asimun (G 611 02 011) Mempelajari Proses Pengolahan Umbi Gadung (*Dioscorea Hispida Dennst*) Menjadi Tepung, Di bawah bimbingan Prof. Dr. Ir. H. Jalil Genisa, MS dan Ir. Jumriah Langkong, MS

Ringkasan

Umbi gadung merupakan salah satu jenis umbi-umbian yang tumbuh secara liar dan potensial sebagai bahan pangan. Umbi ini kurang dikembangkan dan dimanfaatkan oleh masyarakat pada umumnya karena mengandung senyawa alkaloid (suatu asam sianida) yang bersifat racun.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prosentase penambahan garam dan lama pemeraman umbi gadung agar dapat mengurangi kadar asam sianida (HCN).

Metode penelitian adalah penambahan garam 0% (kontrol), 4%, 8%, dan 12% dan pemeraman 0 hari (kontrol), 5 hari, 7 hari, dan 9 hari. Parameter penelitian adalah analisa kadar asam sianida (HCN) pada umbi gadung dan uji organoleptik yang meliputi warna dan aroma pada tepung umbi gadung.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar HCN berkisar antara 25,16 mg/kg – 68,88 mg/kg. Sedangkan uji organoleptik warna tepung umbi gadung berkisar antar 2,5 - 4 dan aroma berkisar antara 2,6 – 3,2. Semakin banyak penambahan garam dan semakin lama pemeraman maka kadar HCN semakin berkurang/menurun.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat yang telah diberikan sehingga dapat menyelesaikan penelitian ini yang dituang dalam bentuk skripsi .

Skripsi ini berjudul **Mempelajari Proses Pengolahan Umbi Gadung (*Dioscorea hispida Dennst*) Menjadi Tepung**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar.

Pada Skripsi ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. Jalil Genisa, MS dan Ir. Jumriah Langkong, MS atas bimbingan dan dorongan moril selama penelitian.
2. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian atas ilmu yang telah diberikan selama ini.
3. Staf Pegawai dan Laboratorium yang telah membantu selama penelitian.

Penulis menyadari skripsi ini masih kurang sempurna. Oleh karena itu, Saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih semoga skripsi ini memberikan manfaat yang sebesar-besarnya kepada para pembaca.

Makassar, Februari 2008

Penulis

Terima Kasih Kepada :

1. Orang Tuaku **La Ode Zamarud** dan **Wa Kambabote** atas kasih sayang dan cinta kasih serta bimbingan dan nasehat yang selalu membuatku sabar, kuat dan tabah.
2. Saudara-saudaraku **Wa Ode Nusriba, Wa Ode Sitti Ana, Wa Ode Sitti Akhiri, Wa Ode Yuni, Wa Ode Yusri, La Ode Husain, Wa Ode Hasani, La Ode Usmar Kamsyah** atas motivasi yang membuatku selalu semangat
3. Keponakanku yang lucu-lucu **Ikra, Sana, Roy, Rina, Sabri, Ima, Adi, Isna, Rajab** yang selalu membuatku senyum di saat menangis.
4. Mahasiswa Tek-Pert khususnya angkatan 2002 dan Teman-teman **KKN-Profesi Sinjai** atas kebersamannya dan teruntuk **Reski STP** (kamu baik sekali).
5. Teman-teman **Asrun, Athy SKM, Ulla S.Si, Yasir SKM, Rhos S.Hut, Mila, Ana SH, Sikri SKM, Sasry ST, Nana SKM, Mirna SKM, Salam, Ucha, Uha, Cua, Jamal, Rahmat, Opang**, dan teman-teman pondokan, Thanks for all.
6. Buat **Asti Sos**, Udah hadir dalam hari-hariku dan kasih semangat di saat-saat terakhir selesaikan studiku, thanks.

DAFTAR ISI

	Halaman
Daftar Tabel	i
Daftar Gambar	ii
Daftar Lampiran	iii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan dan Kegunaan	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Umbi gadung	4
B. Jenis-Jenis Umbi Gadung	6
C. Komposisi Kimia Umbi gadung	7
D. Asam Sianida (HCN)	8
E. Cara Menghilangkan atau Mengurangi HCN	11
F. Air	12
G. Pemeraman (fermentasi)	12
H. Garam	13
I. Proses Pengolahan Umbi Gadung	14
J. Tepung Umbi Gadung	16
III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian	18
B. Bahan dan Alat	18
C. Metode Penelitian	
1. Tahap Pengambilan sampel	19
2. Prosedur Penelitian	19

D. Parameter Pengamatan	22
E. Perlakuan Penelitian	23
F. Rancangan Percobaan	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Asam Sianida (HCN)	25
B. Uji Organoleptik	
1. Warna	27
2. Aroma	29
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	30
B. Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	33

DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
1.	Kandungan Gizi dan Komposisi Kimia Umbi gadung	7
2.	Kandungan Karbohidrat (Pati) Beberapa Bahan Pangan	17

DAFTAR GAMBAR

No.	Judul	Halaman
1.	Gambar Umbi gadung	5
2.	Reaksi Pembentukan Asam Sianida (HCN)	10
3.	Diagram Alir Proses Pembuatan Tepung Umbi Gadung	21
4.	Pengaruh Penambahan Garam dan Lama Pemeraman Terhadap Asam Sianida (HCN) Pada Gaplek Umbi Gadung Yang Dihasilkan	26
5.	Pengaruh Penambahan Garam dan Lama Pemeraman Terhadap Warna Tepung Umbi Gadung Yang Dihasilkan	28
6.	Pengaruh Penambahan Garam dan Lama Pemeraman Terhadap Aroma Tepung Umbi Gadung Yang Dihasilkan	29

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul	Halaman
1.	Tabel Hasil Analisa Kadar Asam Sianida (HCN) Umbi Gadung	33
2.	Hasil Analisa Sidik Ragam Kadar HCN	33
3.	Hasil Uji Lanjutan BNT (Beda Nyata Terkecil)	33
4.	Perhitungan Kadar Asam Sianida (HCN)	34
5.	Rekapitulasi Skor Rata-Rata Uji Organoleptik Tepung Umbi Gadung Terhadap Warna, dan Aroma	37
6.	Format Kuisisioner Uji Organoleptik	38
7.	Gambar Irisan Umbi Gadung	40
8.	Gambar Pemeraman Umbi Gadung	40
9.	Gambar Umbi Gadung Sebelum Pengeringan	41
10.	Gambar Pengeringan Umbi Gadung Dengan Metode Oven	41
11.	Gambar Umbi Gadung Setelah Pengeringan	42
12.	Gambar Tepung Umbi gadung Yang Dihasilkan	42
13.	Gambar Proses Destilasi Uap Analisa Kadar Asam Sianida (HCN) Umbigadung.....	43

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Umbi gadung atau lebih dikenal dengan umbi hutan merupakan salah satu jenis umbi-umbian yang tumbuh secara liar dan potensial sebagai bahan pangan. Menurut data produksi tanaman pangan Dinas Pertanian Kabupaten Muna Sulawesi Tenggara tahun 2003, produksi umbi gadung sekitar 5.600 ton / 800 ha. Seperti halnya umbi-umbian lain, gadung merupakan sumber pangan yang mengandung karbohidrat yang tinggi. Berdasarkan pada kandungan karbohidratnya (23,2 gr), gadung dapat memenuhi kebutuhan energi tubuh. Karbohidrat dalam gadung di dominasi oleh pati yaitu sekitar 29,7 gram (Anonim B. 2002).

Jenis umbi-umbian yang belum dikembangkan dan dimanfaatkan oleh masyarakat pada umumnya salah satunya adalah umbi gadung (*Dioscorea hispida Dennst*) karena umbi ini mengandung senyawa alkaloid (suatu asam sianida) yang bersifat racun. Menurut Rukmana, (2001) alkaloid merupakan suatu *dioscorine* ($\text{CH}_{13}\text{H}_{19}\text{O}_2\text{N}$) yang bila dikonsumsi dalam kadar yang rendah, dapat mengakibatkan pusing-pusing (≥ 50 mg/kg) dan menyebabkan keracunan/kematian (≥ 100 mg/kg).

Asam sianida (HCN) merupakan senyawa yang terdapat dalam bahan pangan nabati, dan secara potensial dapat beracun. Pada umbi gadung HCN dapat dihilangkan (diturunkan kadarnya) dengan beberapa cara pengolahan yaitu perendaman, perebusan atau pemanasan, dan pemeraman. Pemeraman dapat dilakukan dengan garam (NaCl), dan dengan abu atau kapur (CaO).

Pemeraman dengan garam dapat dilakukan dengan cara penambahan garam (NaCl) kemudian diaduk merata pada bahan, dan dengan cara penambahan garam (NaCl) secara berlapis pada bahan. (Lingga, dkk., 1993).

Produk olahan umbi gadung memang masih sangat kurang dibandingkan dengan umbi-umbian lain. Selama ini umbi gadung hanya diolah menjadi keripik. Di Sulawesi Tenggara khususnya Kabupaten Muna, sebagian kecil penduduknya umbi gadung hanya dimanfaatkan sebagai makanan pokok pengganti beras terutama pada saat paceklik dan harga beras meningkat.

Pemanfaatan tanaman umbi-umbian sebagai sumber karbohidrat sangat penting dalam upaya diversifikasi pangan. Tanaman umbi gadung belum dikembangkan dan dimanfaatkan sehingga perlu mendapat perhatian terutama dalam pengolahannya. Berdasarkan penjelasan di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui proses pengolahan umbi gadung menjadi tepung yang dapat diolah menjadi kerupuk sehingga dapat memperbanyak produk olahan umbi gadung

B. Rumusan Masalah

1. Belum diketahui berapa prosentase penambahan garam dan lama pemeraman umbi gadung untuk mengurangi kadar asam sianida (HCN) sehingga layak untuk dikonsumsi ?
2. Tingginya kadar asam sianida (HCN) umbi gadung sehingga perlu penanganan yang tepat untuk menurunkannya.

3. Selama ini umbi gadung hanya dimanfaatkan sebagai bahan makanan pokok, sehingga pada penelitian ini akan diolah menjadi tepung.

C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui prosentase penambahan garam dalam pemeraman umbi gadung sehingga dapat mengurangi kadar asam sianida (HCN).

Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi kepada masyarakat, industri terkait dan peneliti selanjutnya tentang pengolahan umbi gadung

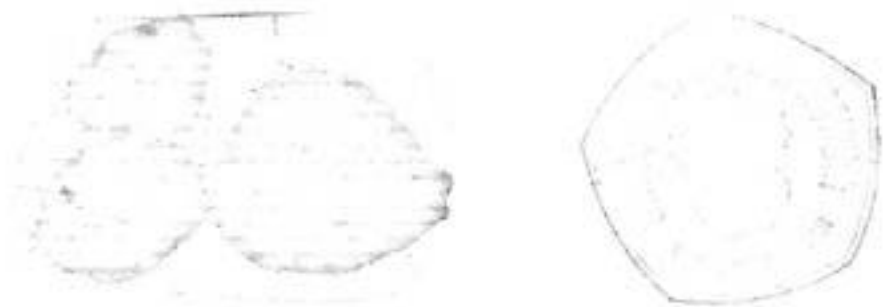
II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Umbi Gadung

Dioscorea merupakan salah satu marga dari suku *Dioscoreaceae*. Di Dunia ini terdapat sekitar 600 jenis. Hanya sebagian kecil saja dari jenis-jenisnya yang dibudidayakan untuk diambil umbinya sebagai bahan pangan, obat-obatan, racun dan keperluan lainnya. Jenis-jenis yang dibudidayakan pun masih banyak yang tumbuh liar seperti di hutan-hutan, hutan bambu, hutan jati, dan lain-lain, karena bagi penduduk yang tinggal dekat kawasan hutan lebih banyak memungut hasil uwi di tempat tersebut dari pada sengaja menanamnya. Menurut Burkill, di kawasan Asia dan Afrika terdapat 18 jenis yang telah dikenal manfaatnya, salah satunya adalah wild yam atau gadung. Ke-18 jenis tersebut umbinya lebih banyak dimanfaatkan sebagai bahan pangan meskipun kadang-kadang terdapat jenis-jenis yang beracun (Lingga dkk., 1993).

Tumbuhan gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) adalah salah satu jenis tumbuhan merambat. Tumbuhan asal India ini memiliki tinggi 5 sampai 10 meter. Batangnya kecil dan bulat, ditumbuhibulu dan duri yang tajam. Daunnya adalah daun majemuk yang terdiri dari tiga helai daun atau lebih, berbentuk jantung, dan berurat seperti jala. Bunga terletak di ketiak daun, tersusun dalam buli dan berbulu. Pada pangkal batang tumbuhan gadung terdapat umbi yang besar dan kaku yang terletak di dalam tanah.

Kulit umbi berwarna gading, atau coklat muda dan daging umbinya berwarna putih gading atau kuning . Perbanyakkan tumbuhan ini dengan menggunakan umbinya (Anonim A. 2002).



Gambar 1. Umbi Gadung

Tanaman gadung mampu membentuk umbi dengan ukuran maksimal 9-10 bulan. Umbi gadung baik dipanen bila sudah cukup tua yaitu ditandai dengan tampak mengeringnya atau matinya tanaman yang berada di atas permukaan tanah. Pemanenan dilakukan dengan hati-hati agar umbi tidak luka atau bergetah. Umbi gadung bila terkena kulit dapat menyebabkan gatal-gatal. Seusai umbi dipanen, dapat segera diolah menjadi bahan makanan. Umbi gadung yang disimpan terlalu lama dapat mengalami perubahan warna, dan kadar racunnya akan semakin tinggi. Umbi gadung mengandung racun atau zat alkaloid yang disebut *dioscorin* ($\text{CH}_{13}\text{H}_{19}\text{O}_2\text{N}$). Racun ini bila dikonsumsi dalam kadar yang rendah dapat mengakibatkan pusing-pusing (Rukmana, 2001).

B. Jenis-Jenis Umbi Gadung

1. Ubi Aung (*Dioscorea aculeata* L)

Ragam dan bentuknya dari jenis ini cukup banyak seperti ubi aung (Melayu), gembolo (Jawa), kambura (Madura) ubi gembili (Jawa), hiwi jahe (Sunda). wi gembili (Jawa), sudo (Jawa), huwi botol, huwi kemayung, huwi landak, huwi teropong, huwi ceker (Sunda) (Lingga dkk.,1993).

2. Huwi Tihang atau huwi Kelapa (*Dioscorea alata* L)

Penyebaran dan jenis ini tidak hanya terbatas di Jawa dan Madura saja melainkan meliputi pulau-pulau lain di kawasan Indonesia dengan ragam bahasa dan nama yang berbeda pula seperti huwi tihang (Sunda), uwi bajul (Jawa) atau ubi buhaya (Melayu), uwi menjagan (Jawa), uwi putih (Melayu), Tapak gajah (Melayu), uwi kelapa atau ubi manis (Melayu), huwi kelapa (Sunda), uwi tawar (Jawa), uwi merah (Jawa), huwi ular (Melayu) dan sebagainya (Lingga dkk.,1993).

3. Ubi Singapur (*Dioscorea bulbifera* L)

Nama lain dari ubi singapur yaitu jebubug basa, jebug endong, uwi gandul (Jawa), huwi buah, huwi gandul, huwi upas (Sunda), kombolo (Sunda) air potato (Inggris) (Lingga dkk.,1993).

4. Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst)

Dikenal dengan wild yam (Inggris), gadung, gadung ketan, gadung kuning, gadung padi (Melayu), huwi gadung (Sunda), gadhung (Madura) (Lingga dkk.,1993).

C. Komposisi Kimia Umbi Gadung

Kandungan nutrisi dan komposisi kimia dari uwi (gadung) menurut Hardiansyah (1990), dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Kandungan Nutrisi dan Komposisi Kimia dari Gadung

No.	Komposisi	Gadung Mentah	Gadung Kukus
1	Energi	101 kal	88 kal
2	Protein	2,1 gr	0,8 gr
3	Lemak	0,2 gr	0,3 gr
4	Karbohidrat	23,2 gr	20,9 gr
5	Kalsium	20,0 mg	26,0 mg
6	Fosfor	69,0 mg	47,0 mg
7	Besi	0,6 mg	0,4 mg
8	Vitamin C	9 mg	0 mg
9	Vitamin A	0	0
10	Vitamin B1	0,10 mg	0,03 mg
11	Air	73,5 gr	77,4 gr
12	BDD	85 %	100 %

Sumber : Hardiansyah, 1990

Komposisi kimia yang lain pada umbi gadung adalah *dioscorine* (racun penyebab kejang), saponin, amilum, CaC_2O_4 , antidotum, besi, kalsium, lemak, garam fosfat, protein dan vitamin B1. Bagian yang dimanfaatkan sebagai obat adalah umbinya. Menurut pakar tanaman obat, Prof. Hembing Wijayakusuma dalam bukunya tumbuhan berkhasiat obat, beberapa penyakit yang bias di atasi dengan gadung adalah rematik, kusta, kencing manis, nyeri haid, luka borok dan kapalan (Anonim A. 2002).

D. Asam Sianida (HCN)

Hidrogen sianida (HCN) merupakan senyawa yang terdapat dalam bahan makanan nabati dan secara potensial sangat beracun karena dapat terurai dan mengeluarkan hidrogen sianida. Hidrogen sianida dikeluarkan bila komoditi tersebut dihancurkan, dikunyah, mengalami pengirisan atau rusak. Bila dicerna, hidrogen sianida sangat cepat terserap oleh alat pencernaan masuk ke dalam aliran darah. (Budyanto, 2001).

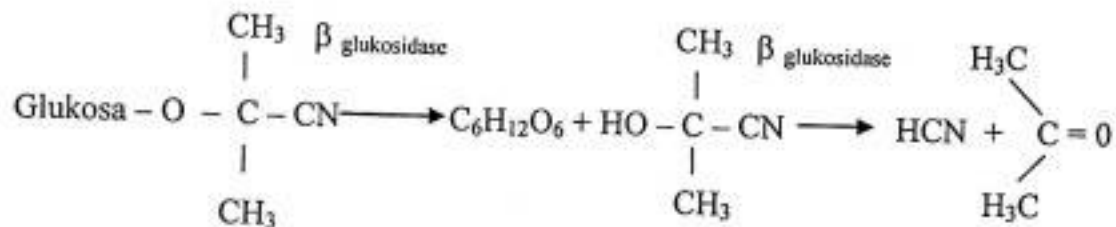
Asam sianida (HCN) terbentuk karena aktivitas enzim hidrolase pada glikosida sianogenik. Dosis HCN yang mematikan dapat timbul setelah manusia mengkonsumsi bahan pangan yang mengandung glukosida sianogenik. Dosis HCN yang mematikan berkisar antara 0,5 – 3,5 mg/kg berat badan (Mahendradatta, M., 2007). Pengaruh lain yang disebabkan oleh keracunan HCN adalah kepala pusing-pusing, muntah-muntah dan mata berkunang-kunang (Anonim A. 2003).

Kandungan HCN pada umbi gadung bervariasi. HCN dihasilkan oleh gadung jika gadung tersebut dihancurkan, dikunyah, diiris, atau diolah. Jika dicerna HCN sangat cepat terserap oleh alat pencernaan masuk ke dalam saluran darah dan terikat bersama oksigen. Bahaya HCN pada kesehatan terutama pada sistem pernapasan, dimana oksigen dalam darah terikat oleh senyawa HCN dan terganggunya sistem pernapasan (Anonim A. 2003).

Asam sianida (HCN) jika dikonsumsi 0,3 – 3,5 mg/kg berat tubuh atau sebesar 30 – 210 mg orang dewasa dapat berakibat fatal yaitu kematian. Umbi gadung bisa mengandung asam sianida sebanyak 50 – 400 mg/kg bahan (Posman Sibuea, Magister Sains dalam bidang Ilmu Pangan dan ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Unika Santo Thomas SU Medan) (Anonim C. 2002).

Pada Seminar Nasional Industri Pangan 2000 di Surabaya yang diselenggarakan Perhimpunan Ahli teknologi Pangan Indonesia (PATPI), terungkap metode detoksifikasi sianida pada Instant gadung. Menurut Pambayun (2000), prinsip dasarnya adalah menghambat terjadinya reaksi antara substrat linamarin dan metil linamarin dengan enzim linamarase. Perendaman irisan umbi gadung dalam larutan garam 8% selama 3 hari, mampu mengurangi racun sianida dengan residu yang terbentuk relatif rendah yaitu 7,12 ppm (Anonim C. 2002).

Reaksi pembentukan asam sianida dari glikosida sianogenik secara umum dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :



Glikosida Sianogenik	Glukosa	asetonsianhidrin	Asam Sianida	aseton
-------------------------	---------	------------------	-----------------	--------

Gambar 2. Reaksi Pembentukan Asam Sianida (HCN)

Koch (1991), Bohlius (1954), dan De Brujen (1971), dalam Tjikroadikoesomo (1986), ada tiga kriteria tingkat keracunan terhadap asam sianida (HCN) adalah :

1. HCN < 50 mg / kg umbi basa termasuk tidak beracun.
2. Kadar HCN 50 – 100 mg / kg umbi basah tergolong setengah beracun.
3. Kadar HCN > 100 mg / kg umbi basah dikategorikan sangat beracun.

Menurut Sastrapradja (1988), bahwa asam sianida (HCN) memiliki sifat-sifat sebagai berikut :

1. Merupakan jenis racun yang sangat kuat sehingga bila dimakan dapat menyebabkan keracunan.
2. Mudah menguap bila dipanaskan.
3. Mudah larut dalam air, alkohol aseton, dan khloroform.

4. Mempunyai titik leleh / cair 54 – 55 ° C.
5. Mudah bereaksi dengan Natrium Klorida (NaCl)
6. Sedikit larut dalam pelarut eter dan benzene.
7. Mengandung Karbon (C) 75 %, Hidrogen (H) 8,65 % dan Oksigen (O) 14,4 %

E. Cara Mengurangi atau Menghilangkan Asam Sianida (HCN)

Dioscorea hispida atau gadung mempunyai kadar racun *dioscorine* tinggi karenanya bila dimakan langsung dapat menjadi racun yang fatal. Untuk menghilangkan racun tersebut dapat dilakukan beberapa cara yaitu pengolahan dengan abu atau kapur dan pengolahan dengan garam yaitu dengan pemberian garam berlapis dan garam diaduk (Lingga dkk., 1993).

Penanganan secara tradisional dan mengkonsumsi dalam batas yang ditentukan ternyata dapat mengurangi atau menghilangkan kandungan HCN, tubuh dapat menerima (kebal HCN) jika mengkonsumsi dalam batas yang dianjurkan. Misalnya pengupasan kulit gadung sebelum diolah dan gadung dikeringkan. Lalu dilakukan perendaman, secara teoritis juga dapat dilakukan fermentasi beberapa hari. HCN juga hilang dalam proses pemanasan atau perebusan tanpa ditutup. Standar yang ditetapkan oleh FAO umbi-umbian dengan kadar 50 mg / kg ke bawah masih aman untuk dikonsumsi (Anonim A. 2003). Menurut Winarno (1997), dengan perlakuan tersebut di atas, linamarin banyak yang rusak dan hydrogen sianida ikut terbuang keluar sehingga tinggal sekitar 10-40 mg / kg. Disamping itu, hydrogen sianida akan mudah hilang oleh penggodakan, asal tidak ditutup rapat. Dengan

pemanasan, enzim yang bertanggung jawab terhadap pemecahan linamarin menjadi inaktif sehingga hydrogen sianida tidak dapat terbentuk. Proses lain untuk menghilangkan residu. HCN Dalam gadung atau mengolahnya untuk meminimalkan kadar racun berbahaya ini adalah mengiris kecil-kecil, merendam dalam air, dan menjemur hingga kadar air mencapai 14 persen (Anonim B. 2002).

F. Air

Air berfungsi sebagai bahan yang dapat mendispersikan berbagai senyawa yang ada dalam bahan makanan. Untuk beberapa bahan malah berfungsi sebagai pelarut. Air dapat melarutkan berbagai bahan seperti garam, vitamin yang larut dalam air, mineral dan senyawa-senyawa (Winarno, 1997).

Air merupakan bahan yang sangat penting bagi kehidupan umat manusia dan fungsinya tidak pernah dapat digantikan oleh senyawa lain. Air juga merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, serta cita rasa makanan. Bahkan dalam bahan makanan kering sekalipun, seperti buah kering, tepung serta biji-bijian, terkandung air dalam jumlah tertentu (Ishak dan Sarinah, 1985).

G. Pemeraman

Fermentasi (pemeraman) adalah perubahan kimia dalam bahan pangan yang disebabkan oleh enzim. Enzim yang berperan dapat dihasilkan oleh mikroorganisme atau enzim yang telah ada dalam bahan pangan. Banyak

perubahan kimia yang terjadi dalam bahan pangan. Fermentasi tidak seluruhnya sebagai akibat mikroorganisme dan diperkirakan bahwa enzim-enzim yang telah terdapat dalam bahan pangan juga ikut berperan. Umumnya, kegiatan semacam ini sehubungan dengan pemberian atau perendaman larutan garam dan bukan pada fermentasi sebenarnya (Bukle, *et al.*, 1987).

H. Garam

Garam merupakan senyawa berbentuk padat, tidak berwarna dan rasa asin. Dalam bahan pangan, garam berfungsi mengikat air dan melunakan jaringan (Anonim, 2002). Pada pengolahan umbi gadung pemberian garam berfungsi melemaskan irisan umbi gadung dan sebagai penentrasi (Lingga, dkk., 1993). Menurut Sastrapradja (1988), salah satu sifat asam sianida yaitu mudah bereaksi dengan garam (NaCl) yang dapat menurunkan atau menghilangkan konsentrasi asam sianida.

Garam memberi sejumlah pengaruh bila ditambahkan pada jaringan tumbuh-tumbuhan yang segar. Pertama-tama, garam akan berperan sebagai penghambat selektif pada mikroorganisme pencemar tertentu. Mikroorganisme pembusuk atau proteolitik dan juga pembentuk spora adalah yang paling mudah terpengaruh walau dengan kadar garam yang rendah sekalipun (yaitu sampai 6 %). Garam juga mempengaruhi aktivitas air (a_w) dari bahan, jadi pengendalian pertumbuhan mikroorganisme dengan suatu metode yang bebas dari pengaruh racunnya. Beberapa mikroorganisme seperti seperti bakteri

halofilik dapat tumbuh dalam larutan garam yang hampir jenuh, tetapi mikroorganismenya ini membutuhkan waktu penyimpanan yang lama untuk tumbuh dan selanjutnya terjadi pembusukan (Buckle *et al.*, 1987).

I. Proses Pengolahan Umbi Gadung

1. Pembersihan

Pembersihan dimaksudkan untuk menghilangkan bagian-bagian yang tidak dikehendaki antara lain tanah (Makfoeld, 1982).

2. Pengupasan

Pengupasan merupakan menghilangkan bagian kulit, umumnya dengan pisau dipotong searah panjang umbi kemudian dilepaskan bagian kulit dengan mudah (Makfoeld, 1982).

3. Pemotongan dan Pengirisan

Secepatnya setelah dikupas, segera dicuci lalu diproseskan menghasilkan gablek dalam bentuk utuh. Umumnya dibelah atau dipotong menjadi dua belahan atau lebih kecil atau dipotong/diiris dalam irisan-irisan tipis. Hal ini memudahkan penerangan dan tidak mudah rusak karena pertumbuhan cendawan (Makfoeld, 1982).

4. Pencucian atau perendaman

Dimaksudkan menghilangkan bagian-bagian lendir dan menghilangkan glukosida HCN yang sering ada pada ketela pohon jenis-jenis tertentu (Makfoeld, 1982).

Bagian lendir kalau tidak dihilangkan akan menyebabkan warna kehitaman pada gaplek. Bagian ini mengandung enzim poliphenolase. Enzim ini dengan udara dengan terdapatnya senyawa poliphenol (tannin) akan menyebabkan warna coklat kehitaman. Selain warna, bagian lendir berbau tidak enak (off-flavor) (Makfoeld, 1982).

5. Pengerinan

Pengerinan merupakan salah satu cara untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian kadar air dari bahan pangan dengan menggunakan energi sehingga diperoleh suatu bahan pangan kering atau setengah kering (Makfoeld, 1982).

Pengerinan bahan pangan dapat dilakukan dengan cara membiarkan bahan pangan di bawah sinar matahari, yang dikenal istilah pengerinan alamiah atau dengan menggunakan panas buatan dalam bentuk udara panas dari oven atau konstruksi alat pengering yang khusus (Ishak dkk., 1985).

6. Pengancuran

Gumpalan (gaplek) dimasukkan ke dalam penghancur/blender untuk mendapatkan tepung. Penghancuran dapat berupa suatu rol yang berputar sama dan berlawanan arah atau suatu penghancur berupa disintegrator sebagai hammer-mill. Dengan pengancur diatas gaplek akan digiling diantara roll atau diantara pemukuldesintegrato dan terjadi tepung-tepung kasar dan halus. Tepung perlu dipisahkan melalui suatu saringan/ayakan (Makfoeld, 1982).

7. Pengayakan atau Penyaringan

Ayakan atau saringan kadang dipasang tepat setelah penghancuran agar segera didapat tepung yang diinginkan. Melalui suatu saringan berukuran 100-200 mesh akan dipisahkan bagian partikel pati, dengan bagian serat atau partikel lainnya. Partikel yang lebih besar perlu dimasukkan dalam rol ataupun disintegrator kembali agar menjadi partikel lebih kecil dan disaring kembali. Dengan penyaringan berukuran 100 mesh atau lebih kecil lagi akan didapat tepung yang cukup halus. Tepung hasil saringan dapat segera dimasukkan ke dalam pembungkus dan diadakan pengangkutan ke ruang-ruang penyimpanan (Makfoeld, 1982).

J. Tepung Gadung

Tepung gadung dibuat dari umbi gadung yang telah dikupas kulitnya kemudian dikeringkan dan dihaluskan. Gadung mengandung karbohidrat (pati) yang cukup tinggi, sehingga gadung bisa dimanfaatkan untuk diolah menjadi tepung yang menjadi bahan dasar pembuatan kerupuk (Anonim A. 2003).

Kadar air tepung berkisar antara 8-10 %. Apabila kadar air lebih rendah dari 10 % tepung akan mengalami kerusakan. Pengeringan memegang peranan penting dalam menentukan mutu tepung yang dihasilkan. Pengeringan berlangsung cepat jika pemanasan terjadi pada setiap tempat dari permukaan bahan. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi kecepatan pengering adalah suhu, aliran udara, dan tekanan uap air di udara serta luas permukaan bahan. Semakin luasa permukaan bahan maka kecepatan pengeringan akan semakin tinggi pula (Fajriyani, 2006).

Kandungan karbohidrat (pati) dari beras, jagung, ubi kayu dan umbi gadung dalam setiap 100 gr dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 2. Kandungan Karbohidrat (pati) dari Beberapa Jenis Bahan Pangan yaitu :

Komoditi	Jumlah (gr)
Beras	40,6
Ubi kayu	38,0
Jagung	34,8
Umbi gadung	29,7

Sumber : Anonim B. 2002.

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juni 2007. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia, Analisa, dan Pengawasan Mutu Pangan dan Laboratorium Pengolahan Pangan Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, serta Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

B. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi gadung garam, air, kain, kertas label, mistar dan tissue roll. Bahan-bahan kimia yaitu AgNO_3 0,02 N, KI 5 %, NH_4OH , NaOH 2,5 %, NaOH 4%, H_2SO_4 0,02 N, dan aquadest

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah parang, pisau, keranjang, blender, ayakan 100 mesh, pengaduk, dan baskom. Alat-alat untuk analisa yaitu timbangan kasar, timbangan analitik, Erlenmeyer, cawan petri, lumpang, pipet volume, pipet tetes, labu Kjeldal, penangas, oven, alat pengaduk, labu semprot, dan alat titrasi.

C. Metode Penelitian

C.1. Tahap Pengambilan Sampel

Umbi gadung di peroleh dari hutan Desa Sawerigadi Kecamatan Barangka Kabupaten Muna Sulawesi Tenggara – Kendari. Umbi gadung dipanen dengan menggunakan pacul dan parang secara hari-hati agar umbinya tidak luka. Umbi yang dipanen sebaiknya sudah tua (9-10 bulan). Umbi gadung pasca panen kemudian dikemas dalam wadah yang kedap udara lalu diangkut ke tempat penelitian (Makassar) dengan lama pengangkutan sekitar 18 jam.

C.2. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah sebagai berikut :

1. Umbi gadung disortasi dan dikupas kulitnya.
2. Kupasan umbi kemudian diiris tipis-tipis (2-3 mm) bentuk persegi panjang (2 x 5 cm – 4 x 5 cm) lalu dicuci dan ditiriskan kemudian ditimbang sebanyak 500 gram untuk masing-masing perlakuan
3. Keranjang dilapisi kain, kemudian dilapisi garam, lalu diberi irisan umbi satu lapis, dilapisi garam lagi dan kemudian dilapisi umbi lagi, begitu seterusnya sampai bahan habis dengan perlakuan:

A0 : Kontrol (0 gr)

A1 : Penambahan garam 4 % (20 gr)

A2 : Penambahan garam 8 % (40 %)

A3 : Penambahan garam 12 % (60 gr)

4. Umbi gadung yang telah dilapisi secara bertahap kemudian ditutup dengan kain lalu diperam selama :

B0 : Tanpa Pemeraman (kontrol)

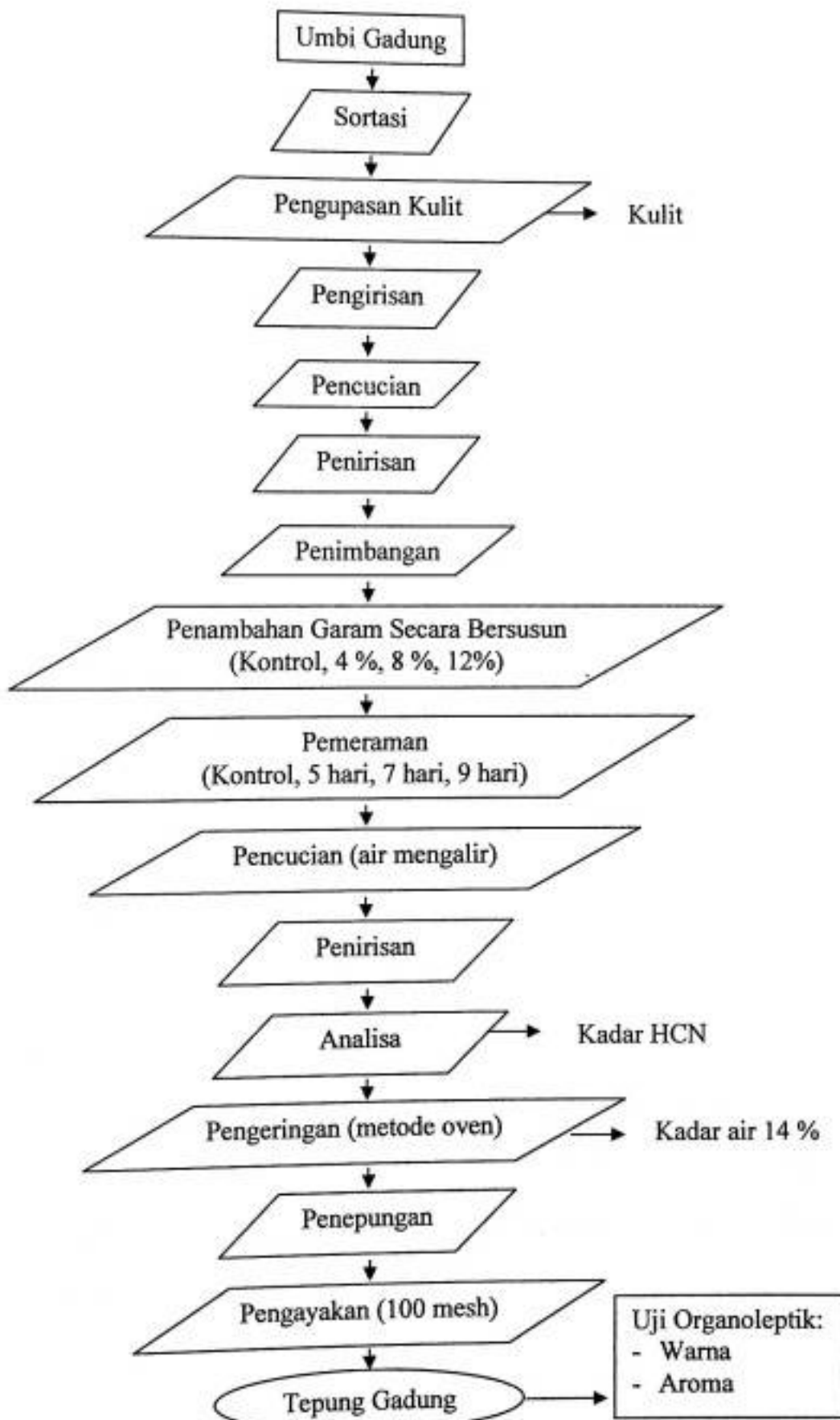
B1 : Pemeraman 5 hari

B2 : Pemeraman 7 hari

B3 : Pemeraman 9 hari



5. Umbi gadung yang telah diperam dibilas dalam air yang mengalir sampai bersih. Umbi yang telah bersih dapat dicirikan oleh airnya yang bening dan tidak terasa asin.
6. Umbi yang telah dicuci kemudian ditiriskan lalu diambil sebagian sampel (sekitar 20 gr) untuk dianalisa kadar asam sianida (HCN), dan sebagian sampel dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 4 - 6 jam.
7. Umbi gadung yang telah dikeringkan (kadar air 14 %) dihaluskan menggunakan blender kemudian diayak dengan ayakan 100 mesh.
8. Tepung yang dihasilkan kemudian dilakukan uji organoleptik yang meliputi warna dan aroma. Adapun proses pembuatannya dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Alir Proses Pembuatan Tepung Umbi Gadung

D. Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah kadar asam sianida (HCN) umbi gadung, dan uji organoleptik yang meliputi warna, dan aroma.

1. Analisa Kadar Asam Sianida (HCN) (Sudarmadji dkk., 1997), yaitu :

1. Ditimbang sebanyak 20 gr sampel umbi gadung yang telah dihaluskan kemudian ditambahkan 100 ml aquadest dalam erlemeyer dan didiamkan selama 2 jam.
2. Ditambahkan lagi 100 ml aquadest dan didestilasi dengan uap. Destilat ditampung dalam erlenmeyer yang telah diisi dengan 20 ml NaOH 2,5 %.
3. Setelah didestilasi (di tampung dalam erlenmeyer) mencapai volume 150 ml maka proses destilasi dihentikan. Destilasi kemudian ditambahkan 5 ml KI 5 % dan 8 ml NH₄OH. Campuran destilat tersebut dititrasi dengan larutan AgNO₃ 0,02 N sampai terjadi kekeruhan.
4. Kemudian dihitung kadar asam sianida dengan rumus:

$$\text{HCN} = \frac{\text{ml AgNO}_3 \times 0,54 \times 1000\text{mg/kg}}{\text{Berat bahan}}$$

2. Uji Sensorik (Rampengan dkk., 1985)

Uji organoleptik yang dilakukan meliputi tekstur, warna, rasa dan aroma oleh sejumlah panelis. Bahan disajikan secara acak dengan kode tertentu. Pengujian ini merupakan uji kesukaan secara uji hedonik dengan skala 1-5 yaitu :

5 = sangat suka

4 = suka

3 = agak suka

2 = tidak suka

1 = sangat tidak suka

E. Perlakuan Penelitian

A0 = Pemeraman 0 hari (kontrol)

A1 = Pemeraman 5 hari

A2 = Pemeraman 7 hari

A3 = Pemeraman 9 hari

B0 = Penambahan garam 0 % (kontrol)

B1 = Penambahan garam 4%

B2 = Penambahan garam 8%

B3 = Penambahan garam 12%

F. Rancangan Percobaan

Pengolahan data dilakukan dengan metode eksperimen RAK (Rancangan Acak Kelompok) dengan dua kali ulangan dan dilanjutkan dengan uji BNJ (Beda Nyata Jujur) atau BNT (Beda Nyata Terkecil) jika data yang diperoleh berbeda nyata.

Persamaan umum RAK (Sastrosupadi, 1999), adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + \epsilon_{ij}$$

Y_{ij} = Nilai pengamatan

U = Nilai tengah umum

T_i = Pengaruh perlakuan penambahan garam ke i ($i = 0, 4, 8, 12$)

ϵ_{ij} = Galat perlakuan penambahan garam ke i dan lama pemeraman ke j

B_j = Pengaruh perlakuan lama pemeraman ke j ($j = 0, 5, 7, 9$)

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar Asam Sianida (HCN)

Asam sianida (HCN) merupakan salah satu parameter untuk menentukan layak tidaknya umbi gadung sebagai bahan makanan. Semakin rendah kadar HCN umbi gadung maka semakin aman untuk dikonsumsi. Menurut Anonim B (2002), bahwa standar yang ditetapkan oleh FAO umbi-umbian dengan kadar 50 mg/kg ke bawah masih aman untuk dikonsumsi.

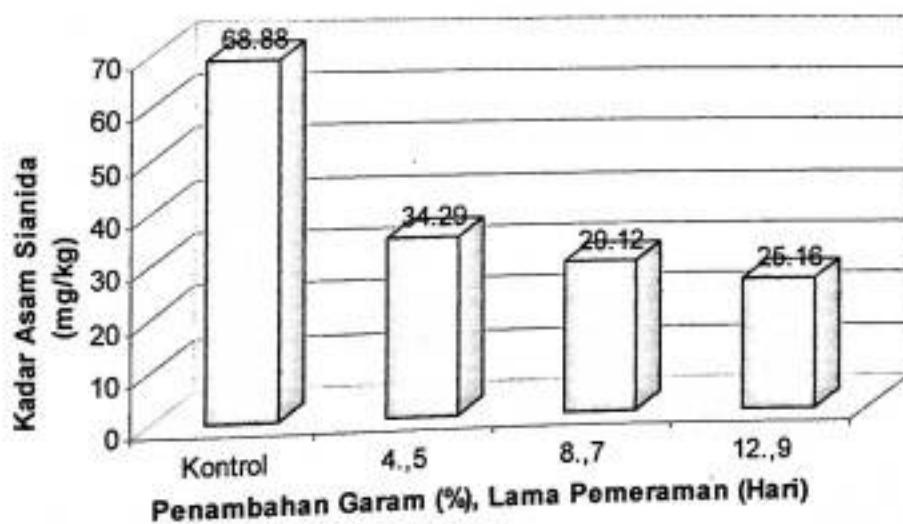
Hasil analisa sidik ragam memperlihatkan bahwa pada perlakuan pemeraman 0 hari (kontrol), 5 hari, 7 hari dan 9 hari dengan penambahan garam 0 % (kontrol), 4 %, 8 %, dan 12 % sangat berbeda nyata, dimana F Hitung adalah 84,3578 sedangkan F Tabel 5 % dan 1 % adalah 6,59 dan 16,69.

Hasil Uji BNT menunjukkan bahwa perlakuan pemeraman 0 hari (kontrol) dengan penambahan garam 0 % (kontrol) pada taraf 5 % dan 1 % berbeda nyata dengan perlakuan pemeraman 5 hari, 7 hari, dan 9 hari dengan penambahan garam 4 %, 8 %, dan 12 %. Sedangkan perlakuan pemeraman 5 hari, 7 hari, 9 hari dengan penambahan garam 4 %, 8 %, dan 12 % tidak berbeda nyata.

Hasil analisa kadar HCN (lampiran 01) menunjukkan bahwa pada perlakuan pemeraman 0 hari dengan penambahan garam 0 % (kontrol) kadar HCN 68,88 mg/kg. Hal ini tergolong dalam setengah beracun (tidak aman untuk dikonsumsi). Sedangkan pada perlakuan pemeraman 5 hari, 7 hari, dan 9 hari dengan penambahan garam 4 %, 8 %, dan 12 % kadar HCN 34,29 mg/kg, 29,12

mg/kg, dan 25,16 mg/kg. Hal ini termasuk dalam kategori tidak beracun (aman untuk dikonsumsi). Menurut Tjikroadikoesomo (1986), bahwa ada tiga kriteria tingkat keracunan terhadap HCN yaitu (1) HCN < 50 mg / kg umbi termasuk tidak beracun. (2) Kadar HCN 50–100 mg / kg tergolong setengah beracun (3) Kadar HCN > 100 mg / kg dikategorikan sangat beracun.

Hasil analisa kadar HCN berkisar antara 25,16 mg/kg sampai 68,88 mg/kg. Pada perlakuan pemeraman 0 hari dengan penambahan garam 0 % (kontrol) adalah 68,88 mg/kg, pada pemeraman 5 hari dengan penambahan garam 4 % sebanyak 34,29 mg/kg, pada pemeraman 7 hari dengan penambahan garam 8 % sebanyak 29,12 %, dan pada pemeraman 9 hari dengan penambahan garam 12 % sebanyak 25,16 %.



Gambar 3. Pengaruh Penambahan Garam dan Lama Pemeraman Terhadap Kadar Asam Sianida (HCN) Umbi Gadung Sebelum Ditepungkan.

Kadar asam sianida (HCN) umbi gadung pada semua perlakuan yaitu mengalami penurunan. Hal ini disebabkan karena selama pemeraman umbi gadung terjadi reaksi antara garam (NaCl) dengan asam sianida (HCN) yaitu $\text{NaCl} + \text{HCN} \longrightarrow \text{NaCN} + \text{HCl}$. Menurut Sastrapradja (1988), bahwa salah satu sifat asam sianida (HCN) mudah bereaksi dengan garam (NaCl) sehingga dapat mengurangi atau menurunkan kadar HCN pada bahan pangan.

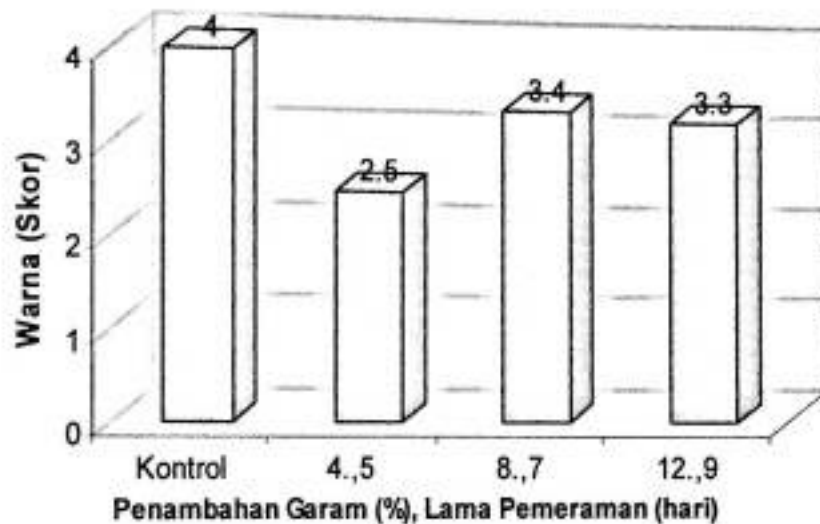
2. Uji Organoleptik

Mutu organoleptik merupakan faktor untuk mengukur penerimaan konsumen terhadap suatu produk. Parameter mutu penerimaan yang diamati meliputi tingkat kesukaan terhadap warna, aroma, tekstur dan rasa.

1. Warna

Peranan warna dalam penilaian mutu bahan pangan sangat penting dan konsumen sering menggunakan warna sebagai indikator mutu bahan pangan tersebut (Winarno, 1993).

Hasil rata-rata uji organoleptik panelis terhadap warna adalah bahwa skor tertinggi pada perlakuan pemeraman 0 hari dengan penambahan garam 0 % (kontrol) dengan skor 4,0. Sedangkan yang terendah adalah pada perlakuan pemeraman 5 hari dengan penambahan garam 5 % dengan skor 2,5.

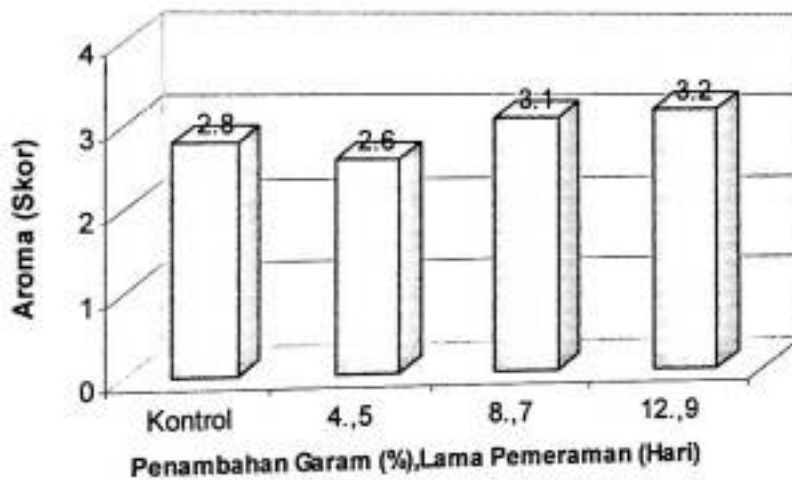


Gambar 4. Pengaruh Penambahan Garam dan Lama Pemeraman Terhadap Warna Tepung Umbi Gadung Yang Dihasilkan.

Tingkat kesukaan panelis terhadap warna rata-rata menunjukkan suka dan pada perlakuan pemeraman 5 hari dengan konsentrasi garam 4 % panelis menilai agak suka. Penurunan tingkat kesukaan karena pada perlakuan ini warna tepung yang dihasilkan berwarna agak kecoklatan. Hal ini disebabkan karena terjadi perubahan warna umbi gadung sebelum pengeringan. Selain itu, juga disebabkan karena penambahan garam yang kurang sehingga tidak dapat mempertahankan warna umbi gadung. Menurut Buckle *et al.*, (1987), bahwa pemberian garam yang banyak dapat mempertahankan warna.

2. Aroma

Cita rasa bahan pangan sesungguhnya terdiri dari tiga komponen yaitu bau, rasa dan rangsangan mulut. Dalam banyak hal kelezatan maka ditentukan oleh aroma. Aroma dapat dikenali dalam bentuk uap atau molekul/ komponen aroma (Winarno, 1993).



Gambar 4. Pengaruh Penambahan Garam dan Lama Pemeraman Terhadap Aroma Tepung Umbi Gadung Yang Dihasilkan.

Hasil rata-rata uji organoleptik panelis terhadap aroma menunjukkan bahwa skor tertinggi pada perlakuan pemeraman 9 hari dengan penambahan garam 12 % dengan skor 3,2. Sedangkan yang terendah pada perlakuan pemeraman 7 hari dengan penambahan garam 4 % dengan skor 2,6.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Kadar asam sianida (HCN) umbi gadung yang minimal pada perlakuan pemeraman 9 hari dengan penambahan garam 12 % dengan nilai 25,16 mg/kg.
2. Warna tepung umbi gadung yang terbaik adalah pada perlakuan pemeraman 0 hari dengan penambahan garam 0 % (kontrol) dengan skor 4,0. Sedangkan aroma tepung umbi gadung yang terbaik adalah pada perlakuan pemeraman 9 hari dengan penambahan garam 12 % dengan skor 3,2.
3. Semakin lama pemeraman dan semakin banyak penambahan garam yang diberikan maka kadar asam sianida (HCN) umbi gadung semakin menurun/ rendah.

B. Saran

Sebaiknya pada penelitian selanjutnya menggunakan metode pemeraman dengan pemberian garam secara diaduk pada bahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim A.2002.
http://www.republika.co.id/kirim_berita.asp?id=106517&kat_id=105&cdi_si-cetak. **Mengatasi Rematik dengan Gadung.**
- Anonim B. 2002. <http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/1202/23/1000.htm>.
Cara Aman Mengonsumsi Gadung.
- Anonim C. 2002. <http://www.gizi.net/cgi-bin/benta/fullnems.cgi?newsid>. **Horas Bung! Tak Ada beras Makanlah Gadung.**
- Anonim A, 2003. <http://www.indomedia.com/ripe/2003/10/06/0610.ap1.htm>.
Gadung, HCN dan Penyebabnya.
- Anonim B, 2003. **Data Produksi Tanaman Pangan.** Dinas Pertanian Kabupten Muna Sulawesi Tenggara, Kendari.
- Buckle, K.A., Edwards, G.H. Fleet, and M. Wootton., 1987. **Food Science.** Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono dalam Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Budyanto, Agus Krisno., 2001. **Dasar-Dasar Ilmu Gizi.** Universitas Muhamadiyah, Malang.
- Fajriyani, B., 2006. **Studi Pembuatan Tepung Pisang Kepok dan Aplikasinya Menjadi Cake Rasa Coklat.** Skripsi Penelitian Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Hardiansyah, dan Dodik Briawan., 1990. **Penilaian dan Perencanaan Konsumsi Pangan.** Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ishak, Elly., dan sarinah Amrullah, 1985. **Ilmu dan Teknologi Pangan.** Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia Bagian Timur, Ujung Pandang.
- Lingga, Pinus., B. Sarwono, F. Rahardi, P.C. Rahardjo, J.J. Afriasini, dan W.H. Apriadi, 1993. **Bertanam Ubi-Ubian,** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mahendradatta, M., 2007. **Pangan Aman dan Sehat, Prasyarat Kebutuhan Mutlak Sehari-hari.** Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin, Makassar.

- Makfoeld, Djarir., 1982. **Deskripsi Pengolahan Hasil Nabati**. Agritech, Yogyakarta.
- Rampengan, V., J. Pontoh dan D.T. Sembel, 1985. **Dasar-Dasar Pengawasan Mutu**, Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Indonesia bagian Timur, Ujung Pandang.
- Rukmana, Rahmat., 2001. **Aneka Keripik Umbi**. Kanisius, Yogyakarta.
- Sastrapradja, S., 1988. **Ubi-Ubian**. Lembaga Biologi Nasional LIPI. Balai Pustaka, Jakarta.
- Sastrosupadi, Adji; 1999. **Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian**. Kanisius, Jogjakarta.
- Sudarmadji, Slamet., Bambang Haryono dan Suhardi, 1997. **Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian Edisi Keempat**. Liberty, Yogyakarta.
- Tjikroadikoesomo, P.S., 1986. **HFS dan Industri Ubi Kayu Lainnya**. Gramedia, Jakarta.
- Winarno, F.G. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

$$BNT\ 1\% = t_{0.01}(4) \times \frac{\sqrt{2 \times 53,30}}{2}$$

$$= 33,6123$$

Perlakuan	Rata-rata	Notasi atas BNT 0,05 (20,26)	Notasi Atas BNT 0,01 (33,61)
Kontrol	68,88	a	A
A1B1	34,29	b	B
A2B2	29,12	bc	BC
A3B3	25,16	bcd	BCD

Huruf yang sama tidak berbeda nyata

Lampiran 04. Perhitungan Kadar Asam Sianida (HCN) Umbi Gadung

1. Tanpa Perlakuan (Kontrol)

- Ulangan I

$$HCN = \frac{ml\ AgNO_3 \times 0,54 \times 1000\ mg/kg}{Berat\ Bahan}$$

$$= \frac{1,3 \times 0,54 \times 1000}{9,87}$$

$$= 71,11\ mg/kg$$



- Ulangan II

$$HCN = \frac{1,2 \times 0,54 \times 1000}{9,72}$$

$$= 66,66\ mg/kg$$

2. Perlakuan Penambahan Garam 4 % dengan Pemeraman 5 hari

- Ulangan I

$$\text{HCN} = \frac{0,7 \times 0,54 \times 1000}{10,20}$$

$$= 37,05 \text{ mg/kg}$$

- Ulangan II

$$\text{HCN} = \frac{0,6 \times 0,54 \times 1000}{10,27}$$

$$= 31,54 \text{ mg/kg}$$

3. Perlakuan Penambahan Garam 8 % dengan Pemeraman 7 hari

- Ulangan I

$$\text{HCN} = \frac{0,6 \times 0,54 \times 1000}{10,00}$$

$$= 32,04 \text{ mg/kg}$$

- Ulangan II

$$\text{HCN} = \frac{0,5 \times 0,54 \times 1000}{10,30}$$

$$= 26,21 \text{ mg/kg}$$

4. Perlakuan Penambahan Garam 12 % dengan Pemeraman 9 hari

- Ulangan I

$$\text{HCN} = \frac{0,4 \times 0,54 \times 1000}{10,11}$$

$$= 24,03 \text{ mg/kg}$$

- Ulangan II

$$\text{HCN} = \frac{0,5 \times 0,54 \times 1000}{10,27}$$

$$= 26,29 \text{ mg/kg}$$

Lampiran 05. Rekapitulasi Hasil Rata-Rata Uji Organoleptik Terhadap Warna, dan Aroma, Tepung Umbi Gadung Yang Dihasilkan

Panelis	Warna				Aroma			
	A0B0	A1B1	A2B2	A3B3	A0B0	A1B1	A2B2	A3B3
1	5	3,5	4	4	4	2,5	3	3
2	3,5	2,5	4	3	2	3	3	3
3	3,5	3	3	3,5	3	2,5	3	3
4	4	2,5	4	3	3	3	3	3
5	4,5	3	4	4	3	3	3	3
6	5	2	3	3	4,5	2	3	3
7	4,5	2	3	3	5	2	3	3,5
8	4,5	2	2,5	3	3,5	2	2	3
9	4	2,5	3	3	3	2	2,5	3
10	3	2,5	3,5	3,5	3	4	3,5	3,5
11	3	2,5	4	3,5	4	3	4	4
12	5	2	3,5	3,5	4	3	4	4
13	4,5	2	2,5	2	2	3,5	2	2
14	5	3,5	3,5	4	5	4	4	5
15	3,5	2,5	4	3,5	3,5	4	3,5	2,5
Total	60,5	38	51,5	43,5	42,5	39,5	46,5	48,5
Rata-rata	4	2,5	3,4	2,9	2,8	2,6	3,1	3,2

Keterangan :

A0B0 : Penambahan Garam 0%, Pemeraman 0 hari

A1B1 : Penambahan Garam 4%, Pemeraman 5 hari

A2B2 : Penambahan Garam 8%, Pemeraman 7 hari

A3B3 : Penambahan Garam 12%, Pemeraman 9 hari

Lampiran 06. Format Kuisisioner Uji Organoleptik

Nama Panelis :

Hari / Tanggal :

Produk : Tepung Umbi gadung

Berikanlah penilaian terhadap warna, dan aroma pada setiap sampel yang disediakan.

5 = sangat suka

4 = suka

3 = agak suka

2 = tidak suka

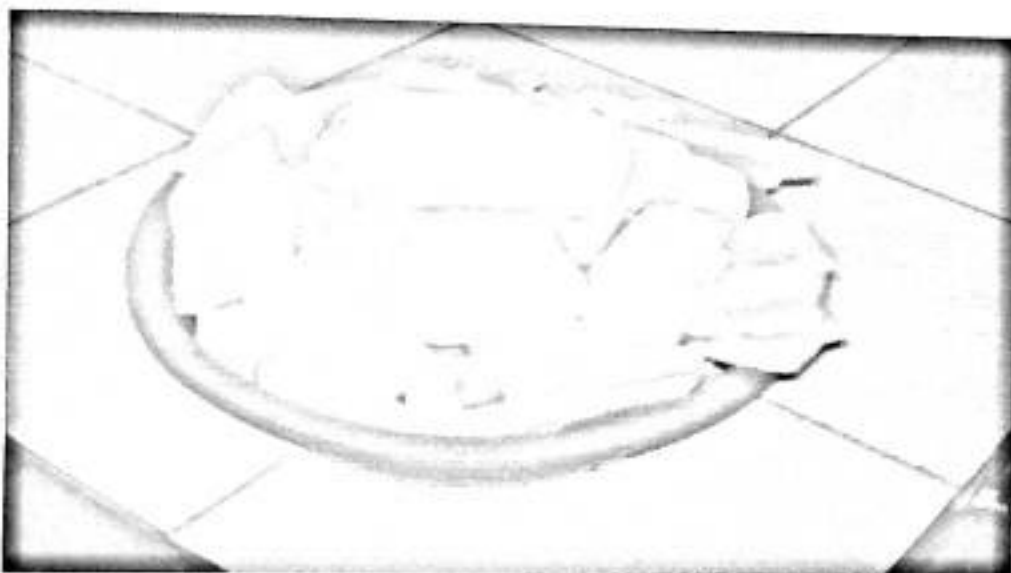
1 = sangat tidak suka

Sampel	Warna	Aroma
A		
B		
C		
D		
E		
F		
G		
H		

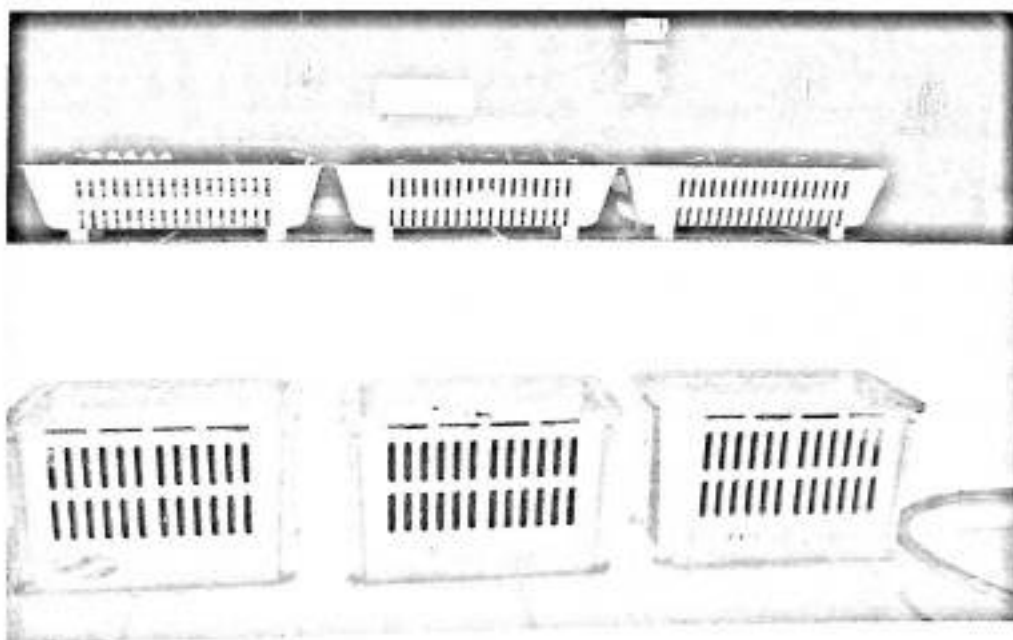
Keterangan :

- A : Penambahan garam 4 %, Perlakuan Pemeraman 5 hari (ulangan I)
- B ; Penambahan garam 4 %, Perlakuan Pemeraman 5 hari, (ulangan II)
- C : Penambahan garam 8 %, Perlakuan pemeraman 7 hari, (ulangan I)
- D : Penambahan garam 8 %, Perlakuan pemeraman 7 hari, (ulangan II)
- E : Penambahan garam 8 %, Perlakuan pemeraman 9 hari, (ulangan I)
- F : Penambahan garam 8 %, Perlakuan pemeraman 9 hari, (ulangan II)
- G : Tanpa Perlakuan (kontrol) (ulangan I)
- H : Tanpa Perlakuan(kontrol) (ulangan II)

Lampiran 07. Gambar Irisan Umbi Gadung



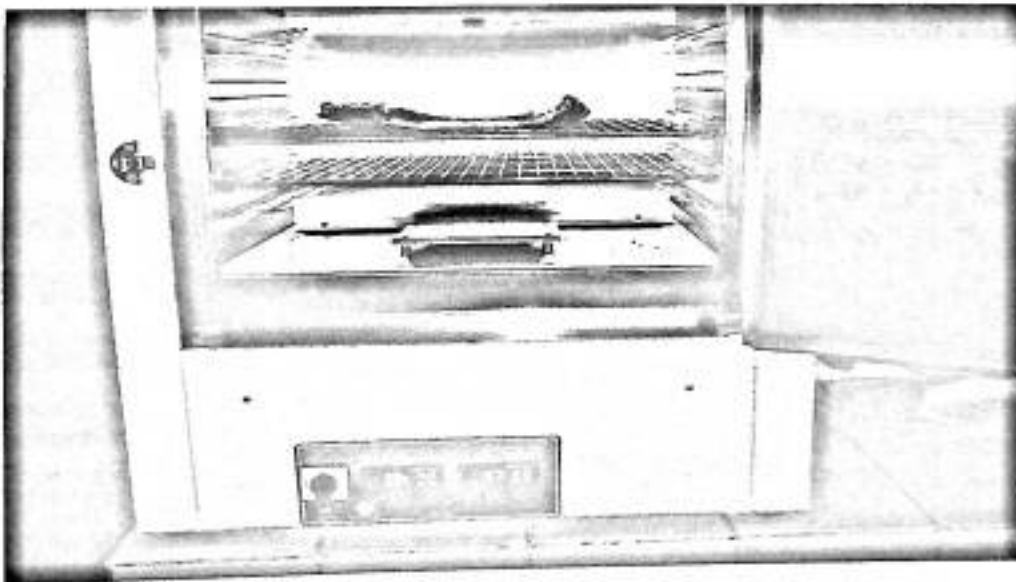
Lampiran 08. Gambar Pemeraman Umbi Gadung



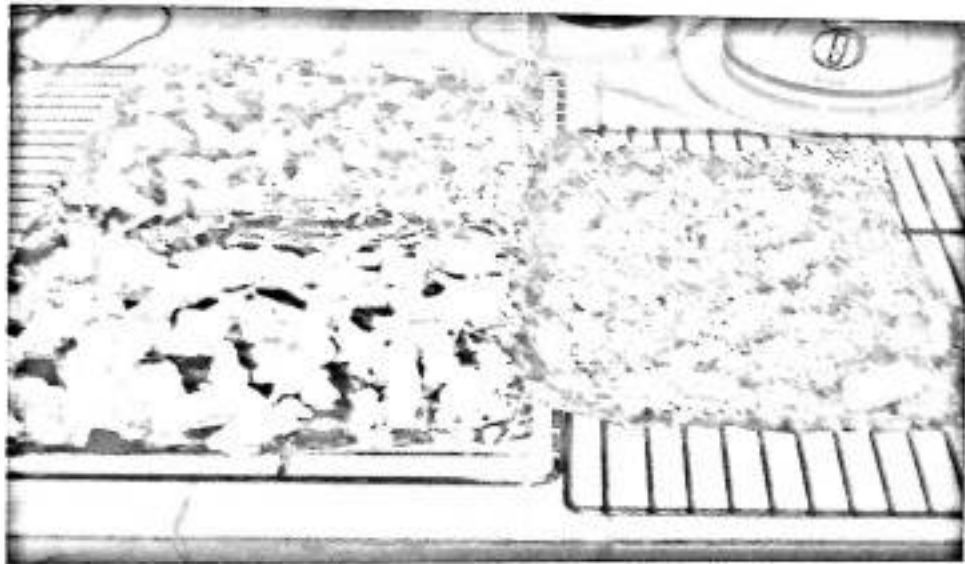
Lampiran 9. Gambar Umbi Gadung Sebelum Pengeringan.



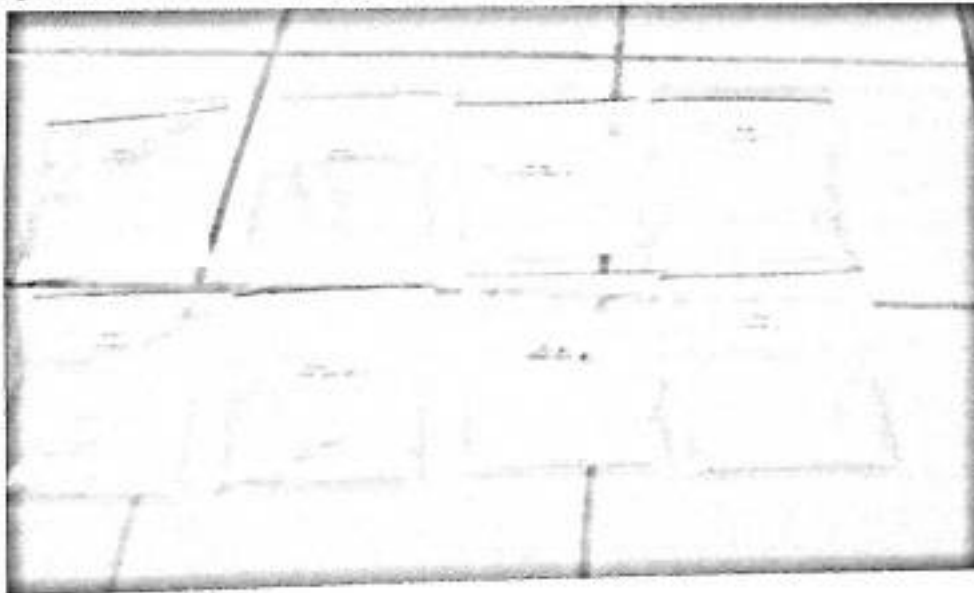
Lampiran10. Gambar Proses Pengeringan Umbi Gadung Dengan Metode Oven



Lampiran11. Gambar Umbi Gadung Setelah Pengeringan



Lampiran12. Gambar Tepung Umbi Gadung Yang Dihasilkan



Lampiran13. Gambar Proses Destilasi Uap Analisa Kadar HCN Umbi Gadung



LAMPIRAN