



**PENGGUNAAN TEPUNG GLUKOMANAN UMBI GEMBILI (*Deoscorea
Esculenta* L.) PADA PENGOLAHAN SOSIS DAGING AYAM**

SKRIPSI

disusun oleh:
Ikhlas Darmawan
NIM 111710101042

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**PENGUNAAN TEPUNG GLUKOMANAN UMBI GEMBILI (*Deoscorea
Esculenta L.*) PADA PENGOLAHAN SOSIS DAGING AYAM**

SKRIPSI

diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan
Pendidikan Strata Satu (S1) Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

disusun oleh:

Ikhlas Darmawan
NIM 111710101042

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT yang telah memberikan limpahan berkah, rahmat, hidayah, kemudahan dan kekuatan yang luar biasa selama ini
2. Almarhumah ibu saya Hanifawati, yang sangat berarti bagi hidup saya
3. Kedua orang tua saya yang terhormat, Bapak Moch. Kusnadi dan Ibu Misna terimakasih untuk kasih sayang yang tidak terhingga, untaian doa, nasihat, motivasi, dan perjuangan dalam membesarkan saya hingga mampu memberikan pendidikan terbaik sampai di Perguruan Tinggi. Semoga Beliau selalu dalam lindungan Allah SWT.
4. Kakak dan adik saya, Kusdiana Rahmawati, Ikhsan Rahmawan, dan Kumala Ayu Lestari yang memberikan semangat selama menempuh bangku perkuliahan
5. Partner terbaik selama masa kuliah Diah Novita. terimakasih selalu memberikan dukungan dan doa
6. Keluarga besar Brotherhood, THP 2011. Teman seangkatan yang luar biasa. Terimakasih untuk semangat juang yang tinggi selama 4 tahun terakhir ini.
7. Sahabat seperjuangan. Devara Herayasa, Dandy Pradita, Muhammad Gozalli, Fikri Arsyl, dan Eko Dhuhur. Terimakasih atas semangat dan doa yang diberikan
8. Geng Gembili: Nurita Fidiana, Fikri Arsyl, Twin Handyta, Lisa Lutfiatul, dan Maharlika Bhakti
9. Guru-guru saya yang terhormat, di TK Kartika, SDN Kepatihan XIV, SMPN 05 Jember dan SMAN 2 Jember yang telah memberikan ilmu, membimbing dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
10. Almamaterku Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;

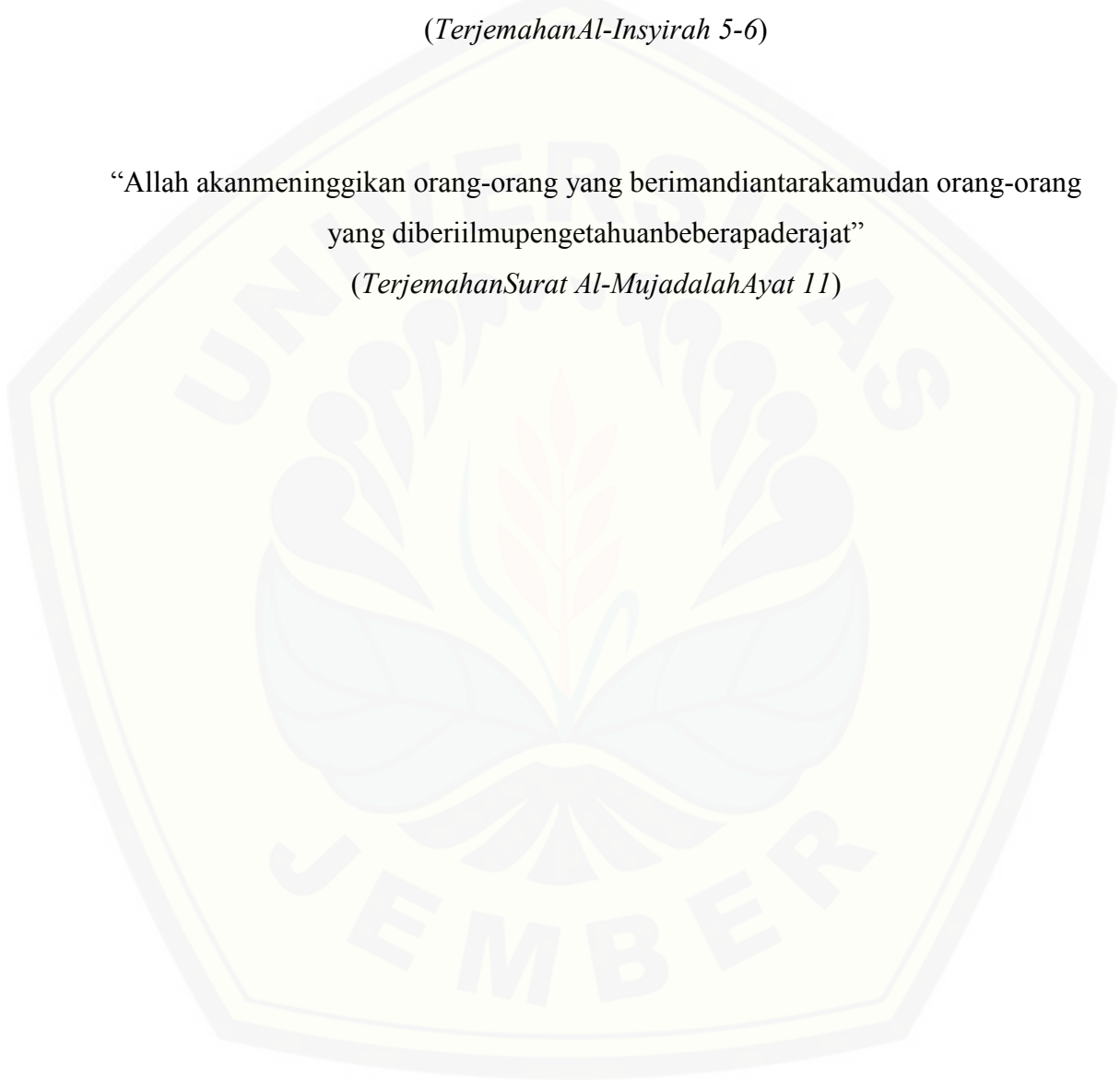
MOTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan adakemudahan. Sesungguhnya bersama
kesulitan adakemudahan”

(Terjemahan Al-Insyirah 5-6)

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaran orang-orang
yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

(Terjemahan Surat Al-Mujadalah Ayat 11)



PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Ikhlas Darmawan

NIM : 111710101042

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Penggunaan Tepung Glukomanan Umbi Gembili (*Dioscorea Esculenta* L.) sebagai Bahan Tambahan Makanan pada Pengolahan Sosis Daging Ayam” adalah benar – benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapatkan sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Maret 2016

Yang menyatakan,

Ikhlas Darmawan

NIM. 111710101042

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Penggunaan Tepung Glukomanan Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta* L.) sebagai Bahan Tambahan Makanan pada Pengolahan Sosis Daging Ayam” karya Ikhlas Darmawan NIM. 111710101042 telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada :

Hari, tanggal : Selasa, 8 Maret 2016

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Herlina M.P
NIP.196605181993022001

Andrew Setiawan R, S.TP.,M.Si
NIP. 198204222005011002

Tim Penguji;

Ketua

Anggota

Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P
NIP.196507081994032002

Ir. Wiwik Siti Windrati, M.P
NIP.195311211979032002

Mengesahkan
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Dr. Yuli Witono, S.TP.,M.P.
NIP 196912121998021001

RINGKASAN

Penggunaan Tepung Glukomanan Umbi Gembili (*Dioscorea Esculenta L.*) sebagai Pengenyal pada Pengolahan Sosis Daging Ayam; Ikhlas Darmawan; 111710101042; 2016; 69 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember.

Sosis adalah produk makanan yang diperoleh dari campuran daging halus (tidak kurang dari 50%) dengan tepung atau pati tanpa penambahan bumbu – bumbu dan bahan tambahan makanan lain yang diijinkan dan dimasukkan ke dalam selongong sosis. Pengolahan sosis menggunakan bahan tambahan makanan sebagai pengenyal, yakni STPP (*Sodium Tripolipospat*). STPP merupakan bahan tambahan makanan yang didapat dengan cara impor. Bahan tambahan makanan yang dapat menggantikan peran STPP sebagai pengenyal dalam pembuatan sosis adalah glukomanan. Glukomanan dapat digunakan sebagai pengenyal pada bahan pangan karena glukomanan merupakan polisakarida larut air yang bersifat hidrokoloid sehingga meningkatkan WHC (*Water Holding Capacity*), memperbaiki stabilitas suhu, pengental atau pengenyal, memperbaiki *mouthfeel* dan lain – lain. Umbi gembili merupakan tumbuhan asli Indonesia yang tumbuh di daerah tropis. Gembili mengandung glukomanan sebesar 2,9%. Belum ditemukannya formulasi yang tepat untuk menghasilkan sosis dengan karakteristik yang baik. Oleh karena itu dibutuhkan penelitian lanjut untuk menghasilkan sosis dengan karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rasio dan pengaruh penggunaan tepung glukomanan umbi gembili pada pengolahan sosis daging ayam.

Lima konsentrasi penggunaan tepung glukomanan ditambahkan pada pengolahan sosis daging ayam untuk mendapatkan rasio penggunaan tepung glukomanan yang tepat pada pengolahan sosis daging ayam. konsentrasi yang digunakan pada pengolahan sosis daging ayam adalah 0%; 0,1%; 0,2%; 0,3%; dan 0,4%. Sosis daging ayam yang dihasilkan kemudian dilakukan analisa fisik, kimia, dan organoleptik. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan satu faktor dan dilakukan tiga kali ulangan. Data yang diperoleh diolah menggunakan uji keragaman dan jika terdapat perbedaan dilanjutkan dengan menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) pada taraf uji $\leq 5\%$.

Hasil analisis sifat fisik, kimia, dan organoleptik menunjukkan bahwa penambahan tepung glukomanan umbi gembili berpengaruh nyata terhadap tekstur, kadar air, Sifat organoleptik rasa, sifat organoleptik warna, sifat organoleptik tekstur, sifat organoleptik kenampakan irisan, dan sifat organoleptik keseluruhan. Variasi penambahan tepung glukomanan umbi gembili tidak berpengaruh nyata terhadap warna, kadar protein, kadar lemak, kadar abu. Sosis dengan variasi penambahan tepung glukomanan umbi gembili yang memiliki nilai efektifitas paling tinggi adalah sosis dengan penambahan 0,3% penambahan tepung glukomanan umbi gembili. Pada perlakuan tersebut memiliki nilai

kecerahan (*Lightness*) 51,51; tekstur 100,42 g/mm; kadar abu 1,45%; kadar air 45,99%; kadar protein 16,78%; kadar lemak 8,93%; sifat organoleptik rasa 3,88; sifat organoleptik warna 3,64; sifat organoleptik kekenyalan 3,72; sifat organoleptik kenampakan irisan 3,92; sifat organoleptik keseluruhan 3,84.



SUMMARY

The Use of Glucomannan Flour from Gembili Tuber (*Dioscorea esculenta* L.) as Gelling Agent for Chicken Sausages Production; Ikhlas Darmawan, 111710101042; 2016; 69 pages; Department of Agricultural Product Technology; Faculty of Agricultural Technology; University of Jember

Sausage is a food product derived from a mixture of dmeat (not less than 50%) with flour or starch with the addition of spices - spices and other food additives are permitted and put into selongong sausage. Sausage processing using food additives as gelling agent. STPP is a food additive obtained by imports. Food additive that can replace the role of STPP as gelling agent in the manufacture of sausage is glucomannan. Glucomannan can be used as gelling agent in food because glucomannan is a water-soluble polysaccharide that is hydrocolloid thus increasing the WHC (Water Holding Capacity), improved temperature stability, thickeners or pengenyal, improve mouthfeel and others - others. Bulbs Indonesia *Dioscorea esculenta* is a native plant that grows in the tropics. *Dioscorea esculenta* glucomannan 2.9%. Not finding the right formulation for sausages with good characteristics. Therefore, further research is needed to produce sausage with physical characteristics, clams, and organoleptic good. This study aims to determine the ratio and the effect of the use of glucomannan flour tuber *Dioscorea esculenta* in the processing of chicken meat sausage.

Five concentration of glucomannan flour added in the processing of chicken meat sausage to get the ratio right use of glucomannan flour in the processing of chicken meat sausage. concentration used in the processing of chicken meat sausage is 0%; 0.1%; 0.2%; 0.3%; and 0.4%. Chicken sausage meat is then carried out the analysis of physical, chemical and organoleptic. The experimental design used was completely randomized design with one factor and do three repetitions. The data obtained were processed using the test of diversity and if there are differences continued using LSD (Least Significant Difference) at test level $\leq 5\%$.

The results of the analysis of physical, chemical and organoleptic showed that the addition of glucomannan flour tuber *Dioscorea esculenta* significant effect on the texture, water content, organoleptic properties of taste, the organoleptic properties of color, the organoleptic properties of texture, organoleptic properties sliced appearance and overall organoleptic properties. Variations addition of glucomannan flour *Dioscorea esculenta* tuber did not significantly affect the color, protein content, fat content, ash content. Sausages with variations addition of glucomannan flour *Dioscorea esculenta* tuber that has the value of the highest effectiveness is the sausage with the addition of 0.3% addition of glucomannan flour tuber *Dioscorea esculenta*. In this treatment has a value of brightness (Lightness) 51.51; texture of 100.42 g / mm; ash content of 1.45%; the water content of 45.99%; protein content of 16.78%; fat content of 8.93%; organoleptic properties of flavor 3.88; organoleptic properties of color 3,64; organoleptic

properties of elasticity of 3.72; the organoleptic properties of the appearance of sliced 3.92; 3.84 overall organoleptic properties.



PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dengan segala niat dan keyakinan penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penggunaan Tepung Glukomanan Umbi Gembili (*Dioscorea Esculenta* L.) Pada Pengolahan Sosis Daging Ayam”. Skripsi ini disusun guna memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, dan bantuan berbagai pihak, Oleh karena itu penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Dr. Yuli Witono, S.TP., M.P. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Ir. Giyarto, M.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
3. Dr. Ir. Herlina, M.P. selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, saran serta meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran demi terselesaikannya Karya Ilmiah Tertulis ini;
4. Andrew Setiawan Rusdianto, S.TP., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA) yang telah memberikan bimbingan, koreksi serta segala bantuan yang diberikan dalam menyempurnakan Karya Ilmiah Tertulis ini;
5. PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. melalui program Indofood Riset Nugraha yang memberikan bantuan dana selama penelitian ini.
6. Ibuku, Almh. Hanifawati terimakasih atas semuanya;
7. Kedua orangtuaku, Moch. Kusnadi dan Ibu Misnah yang telah memberikan doa dan semangatnya
8. Saudara-saudaraku, Kusdiana Rahmawati, Ikhsan Rahmawan, dan Kumala Ayu Lestari serta seluruh keluargaku yang telah memberi dukungan dan semangat selama ini;

9. Segenap teknisi Laboratorium Jurusan Teknologi Hasil Pertanian yakni mbak Ketut, pak Mistar, mbak Wim dan mbak Sari;
10. Partner terbaik Diah Novita yang selalu memberi doa dan dukungan selama penelitian.
11. Geng Gembili Nurita Fidiana, Fikri Arsyl Rambe, Lisa Lutfiatul, Twin Handyta dan Maharlika Pemuda Bhakti N. terima kasih atas solidaritas, dukungan, dan bantuan selama menjalani penelitian ini;
12. Sahabat seperjuangan Devara Herayasa, Dandy Pradita, Muhammad Gozalli, Eko Dhuhur, dan Fikri Arsyl, serta teman-teman THP angkatan 2011 BROTHERHOOD terima kasih atas semuanya;
13. Semua pihak yang telah memberikan dukungan serta membantu pelaksanaan Karya Tulis Ilmiah yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini sangat penulis harapkan. Akhirnya penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan serta pengetahuan bagi pembaca.

Jember, Maret 2016

Penulis

DAFTAR ISI

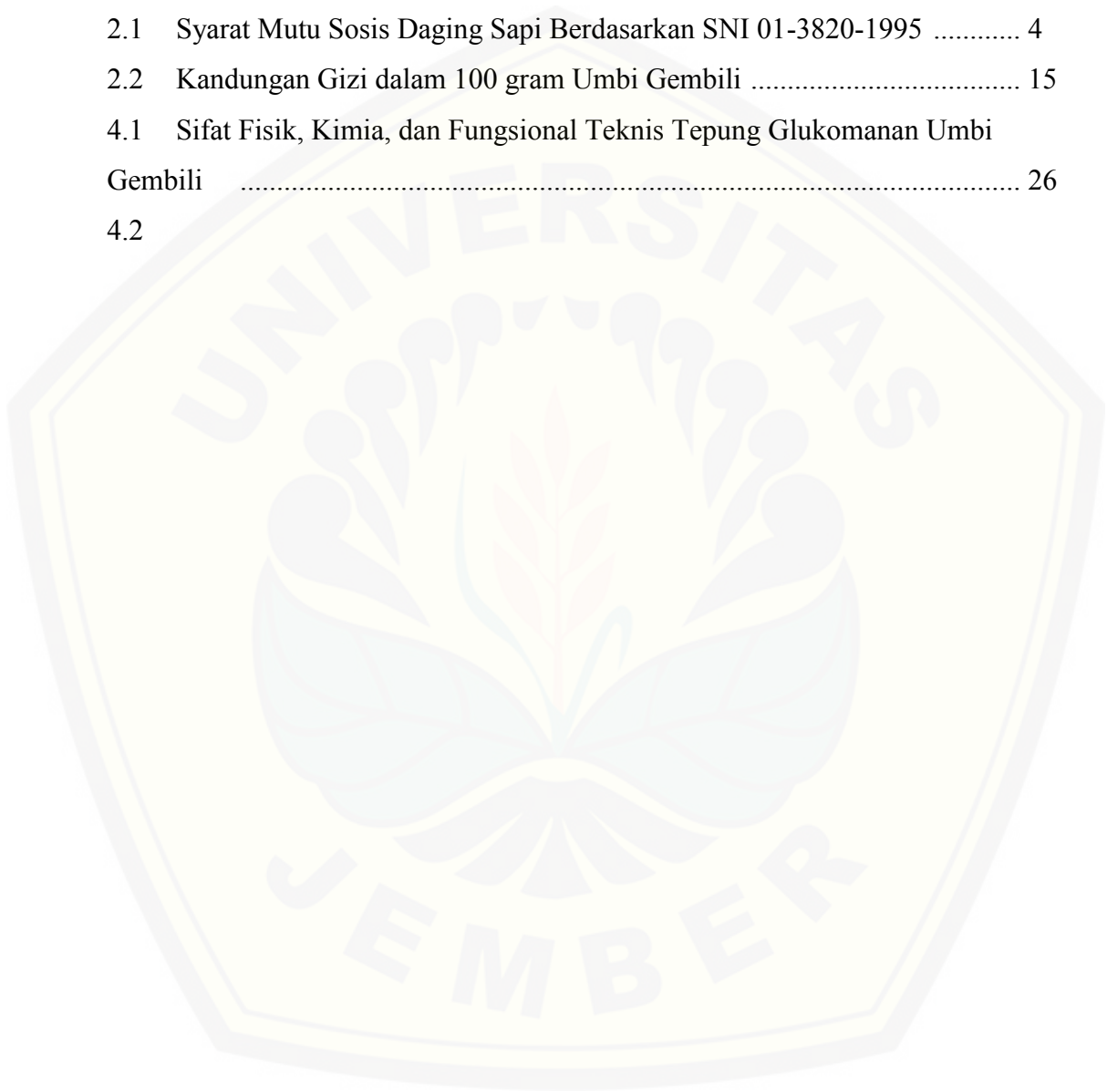
| | Halaman |
|---|---------|
| HALAMAN SAMPUL | i |
| HALAMAN JUDUL | ii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iii |
| HALAMAN MOTO | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN | v |
| HALAMAN PENGESAHAN | vi |
| RINGKASAN | vii |
| SUMMARY | viii |
| PRAKATA | xi |
| DAFTAR ISI | xiii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR GAMBAR | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |
| BAB 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan | 2 |
| 1.4 Manfaat | 2 |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| 2.1 Sosis | 3 |
| 2.2 .Proses Pembuatan Sosis | 4 |
| 2.2.1 Proses Pembuatan Sosis..... | 5 |
| 2.2.2 Bahan – bahan Pembuatan Sosis | 8 |
| 2.3 Reaksi – reaksi dalam Pengolahan Sosis | 10 |
| 2.3.1 Emulsifikasi | 10 |
| 2.3.2 Gelatinisasi..... | 11 |
| 2.3.3 Retrogradasi | 12 |

| | |
|---|----|
| 2.4.4 Pencoklatan (<i>browning</i>)..... | 12 |
| 2.3.5 Denaturasi dan Gelasi Protein..... | 13 |
| 2.4 Gembili | 13 |
| 2.5 Glukomanan | 15 |
| BAB 3. METODE PENELITIAN | 17 |
| 3.1 Bahan dan Alat Penelitian | 17 |
| 3.1.1 Bahan Penelitian | 17 |
| 3.1.2 Alat Penelitian..... | 17 |
| 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian | 17 |
| 3.3 Metode Penelitian | 17 |
| 3.3.1 Rancangan Penelitian..... | 17 |
| 3.3.2 Pelaksanaan Penelitian..... | 18 |
| 3.4 Parameter Pengamatan | 20 |
| 3.4.1 Karakterisasi Tepung Glukomanan Umbi Gembil | 20 |
| 3.4.2 Sifat Fisik..... | 20 |
| 3.5 Prosedur Analisis | 21 |
| 3.5.1 WHC Tepung Gukomanan Umbi Gembili | 21 |
| 3.5.2 Kadar Glukomanan..... | 21 |
| 3.5.3 Kecerahan (<i>Lightness</i>) | 22 |
| 3.5.4 Tekstur | 22 |
| 3.5.5 Kadar Abu..... | 22 |
| 3.5.6 Kadar Air | 23 |
| 3.5.7 Kadar Protein | 23 |
| 3.5.8 Kadar Lemak..... | 23 |
| 3.5.9 Sifat Organoleptik..... | 24 |
| 3.6 Analisis Data | 25 |
| BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN | 26 |
| 4.1 Karakterisasi Tepung Glukomanan Umbi Gembili | 26 |
| 4.2 Sifat Fisik Sosis Daging Ayam dengan Variasi Penambahan Tepung Gulkomanan Umbi Gembili | 28 |
| 4.2.1 Kecerahan (<i>Lightness</i>) | 28 |

| | |
|--|-----------|
| 4.2.2 Tekstur | 29 |
| 4.3 Sifat Kimia Sosis Daging Ayam dengan Variasi | |
| Penambahan Tepung Gulkomanan Umbi Gembili..... | 31 |
| 4.3.1 Kadar Abu..... | 31 |
| 4.3.2 Kadar Air | 32 |
| 4.3.3 Kadar Protein | 33 |
| 4.3.4 Kadar Lemak..... | 35 |
| 4.4 Sifat Organoleptik Sosis Daging Ayam dengan Variasi | |
| Penambahan Tepung Gulkomanan Umbi Gembili..... | 36 |
| 4.4.1 Warna..... | 36 |
| 4.4.2 Kenampakan Irisan | 37 |
| 4.4.3 Kekenyalan | 39 |
| 4.4.4 Rasa..... | 40 |
| 4.4.5 Keseluruhan | 42 |
| 4.5 Uji Efektivitas Sosis Daging Ayam..... | 43 |
| BAB 5. PENUTUP..... | 45 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 45 |
| 5.2 Saran | 45 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 46 |
| LAMPIRAN..... | 50 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Syarat Mutu Sosis Daging Sapi Berdasarkan SNI 01-3820-1995 | 4 |
| 2.2 Kandungan Gizi dalam 100 gram Umbi Gembili | 15 |
| 4.1 Sifat Fisik, Kimia, dan Fungsional Teknis Tepung Glukomanan Umbi Gembili | 26 |
| 4.2 | |



DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Mekanisme Gelatinisasi Pati | 12 |
| 2.2 Struktur Molekul Glukomanan | 15 |
| 3.1 Diagram Pembuatan Tepung Glukomanan Umbi Gembili | 19 |
| 3.2 Diagram Pembuatan Sosis Daging Ayam | 20 |
| 4.1 Nilai Kecerahan Warna Sosis Daging Ayam dengan Variasi Penambahan Tepung Glukomanan Umbi Gembili | 28 |
| 4.2 Tekstur Sosis Daging Ayam dengan Variasi Penambahan Tepung Glukomanan Umbi Gembili | 30 |
| 4.3 Kadar Abu Sosis Daging Ayam dengan Variasi Penambahan Tepung Glukomanan Umbi Gembili | 31 |
| 4.4 Kadar Air Sosis Daging Ayam dengan Variasi Penambahan Tepung Glukomanan Umbi Gembili | 33 |
| 4.5 Kadar Protein Sosis Daging Ayam dengan Variasi Penambahan Tepung Glukomanan Umbi Gembili | 34 |
| 4.6 Kadar Lemak Sosis Daging Ayam dengan Variasi Penambahan Tepung Glukomanan Umbi Gembili | 35 |
| 4.7 Uji Kesukaan Warna Terhadap Sosis Daging Ayam dengan Variasi Penambahan Tepung Glukomanan Umbi Gembili..... | 37 |
| 4.8 Uji Kesukaan Kenampakan Irisan Terhadap Sosis Daging Ayam dengan Variasi Penambahan Tepung Glukomanan Umbi Gembili | 38 |
| 4.9 Uji Kesukaan Kekenyalan Terhadap Sosis Daging Ayam dengan Variasi Penambahan Tepung Glukomanan Umbi Gembili..... | 39 |
| 4.10 Uji Kesukaan Rasa Terhadap Sosis Daging Ayam dengan Variasi Penambahan Tepung Glukomanan Umbi Gembili..... | 41 |
| 4.11 Uji Kesukaan Keseluruhan Terhadap Sosis Daging Ayam dengan Variasi Penambahan Tepung Glukomanan Umbi Gembili..... | 42 |

4.12 Uji Efektivitas Sosis Daging Ayam dengan Variasi Penambahan Tepung
Glukomanan Umbi Gembili 43



DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|---------|
| 1. Lampiran Data Pengamatan dan Hasil Analisis Warna | 50 |
| 2. Lampiran Data Pengamatan dan Hasil Analisis Tekstur..... | 51 |
| 3. Lampiran Data Pengamatan dan Hasil Analisis Kadar Abu | 52 |
| 4. Lampiran Data Pengamatan dan Hasil Analisis Kadar Air..... | 53 |
| 5. Lampiran Data Pengamatan dan Hasil Analisis Kadar Protein | 54 |
| 6. Lampiran Data Pengamatan dan Hasil Analisis Kadar Lemak | 55 |
| 8. Lampiran Data Pengamatan dan Hasil Analisis Organoleptik Rasa | 57 |
| 9. Lampiran Data Pengamatan dan Hasil Analisis Organoleptik Warna | 59 |
| 10. Lampiran Data Pengamatan dan Hasil Analisis Organoleptik Kekenyalan..... | 61 |
| 11. Lampiran Data Pengamatan dan Hasil Analisis Organoleptik Kenampakan Irisan..... | 63 |
| 12. Lampiran Data Pengamatan dan Hasil Analisis Organoleptik Keseluruhan..... | 65 |
| 13. Lampiran Uji Efektivitas..... | 67 |

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sosis adalah produk makanan yang diperoleh dari campuran daging halus dan tepung atau pati dengan penambahan bumbu, bahan tambahan makanan yang dimasukkan ke dalam selongsong sosis. Data survei independen yang dilakukan oleh perusahaan swasta menunjukkan bahwa konsumsi sosis oleh masyarakat Indonesia tumbuh rata – rata 4,46% per tahun . Bahan baku yang digunakan untuk membuat sosis terdiri dari bahan utama dan bahan tambahan. Bahan utama yaitu daging, sedangkan bahan tambahannya yaitu bahan pengisi, bahan pengikat, bumbu–bumbu, bahan penyedap, dan bahan makanan lain yang diizinkan. Daging yang umum digunakan dalam pengolahan sosis berasal dari sapi, ayam, dan kambing, namun dari ketiga jenis daging tersebut yang memiliki kandungan protein tinggi dengan harga terjangkau adalah daging ayam dengan kandungan protein sebesar 20-23% (Lawrie, 2003).

Pengolahan sosis pada umumnya menggunakan STPP (Sodium Tripoliphospat), karagenan, Mixphos, dan sodium bikarbonat sebagai bahan tambahan makanan yang berfungsi sebagai pengental, memperbaiki tekstur, dan lain – lain. Menurut Peraturan Menteri nomor 41 tahun 2011 STPP merupakan senyawa anorganik ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$), berwujud serbuk kristal putih, tidak berbau, dan larut dalam air dan diperoleh dengan cara impor. Penggunaan bahan tambahan makanan impor tersebut dapat dikurangi dengan mencari alternatif bahan tambahan makanan lain yang didapatkan dari bahan lokal untuk digunakan pada pengolahan sosis. Salah satu bahan tambahan makanan yang dapat digunakan pada pengolahan sosis yaitu glukomanan. Glukomanan pada pengolahan sosis berfungsi untuk menstabilkan emulsi. Glukomanan dapat digunakan sebagai bahan tambahan makanan pada pengolahan sosis karena merupakan polisakarida larut air yang memiliki sifat hidrokoloid dengan nilai *Water Holding Capacity* (WHC) hingga 1900% (Herlina, 2012) sehingga dapat memperbaiki stabilitas suhu, sebagai pengental, pengental, memperbaiki mouthfeel dan lain-lain. Bahan

pangan yang berpotensi sebagai sumber glukomanan yaitu umbi gembili. Umbi gembili merupakan tumbuhan asli Indonesia yang tumbuh di daerah subtropis hingga tropis. Umbi gembili mengandung glukomanan sebesar 2,9% (Herlina, 2012). Salah satu potensi umbi gembili dengan adanya kandungan glukomanan adalah pemanfaatannya sebagai tepung glukomanan yang dapat digunakan sebagai bahan tambahan makanan pada pengolahan sosis.

1.2 Rumusan Masalah

Tepung glukomanan dari umbi gembili dapat digunakan sebagai bahan tambahan makanan yang berfungsi untuk memperbaiki tekstur, pengental, pengenyal, memperbaiki stabilitas suhu, dll. Namun belum ditemukan formulasi yang tepat pada pengolahan sosis untuk menghasilkan produk dengan karakteristik yang baik dan disukai oleh panelis. Oleh karena itu dibutuhkan penelitian untuk mengetahui konsentrasi tepung glukomanan yang tepat dan menghasilkan sosis dengan karakteristik fisik, kimia yang baik dan disukai panelis.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. mengetahui jumlah penambahan tepung glukomanan umbi gembili terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik sosis daging ayam;
2. mengetahui jumlah penambahan tepung glukomanan umbi gembili pada pengolahan sosis daging ayam sehingga dihasilkan sosis dengan sifat yang baik dan disukai panelis.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang penggunaan tepung glukomanan dalam pengolahan sosis sebagai bahan tambahan makanan yang diekstrak dari bahan lokal dan dapat meningkatkan kualitas sosis daging ayam yang dihasilkan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sosis

Sosis adalah makanan yang dibuat dari daging giling dan diberi bumbu serta dibungkus dengan *cassing* membentuk silinder yang simetris (Kramlich, 1971). Sosis merupakan salah satu produk pangan yang cepat dan mudah disajikan, serta terdapat dalam beberapa macam jenisnya. Forrest *et al* (1975) membagi sosis menjadi enam kategori berdasarkan atas metode pembuatan yang digunakan oleh pabrik yaitu: sosis segar, sosis asap tidak dimasak, sosis asap dimasak, sosis masak, sosis fermentasi dan daging giling masak.

Adonan sosis merupakan bentuk emulsi, emulsi adalah suatu sistem yang terdiri dari dua fase cairan, satu diantaranya terdispersi dalam bentuk globula-globula dalam cairan lainnya. Cairan yang terpisah-pisah dalam bentuk globula disebut "*internal phase*" atau cairan terdispersi, sedangkan cairan yang menutupi globula disebut sebagai "*continue phase*" atau cairan pendispersi. Emulsi dapat dikategorikan menjadi dua yaitu emulsi yang terbentuk dari minyak dalam air (O/W) dan emulsi air dalam minyak (W/O), pada emulsi minyak dalam air (O/W), air berfungsi sebagai medium pendispersi dan minyak sebagai medium terdispersi dalam bentuk globula-globula kecil, sedangkan pada emulsi air dalam minyak (W/O), minyak merupakan medium pendispersi dan air berfungsi sebagai medium terdispersi (Wilson *et al.*, 1981).

Adonan sosis termasuk emulsi minyak dalam air (O/W) yang terbentuk dalam fase koloid dengan protein daging terlarut bertindak sebagai emulsifier (Wilson *et al.*, 1981) sehingga fase protein-air dalam adonan sosis akan membentuk matriks yang menyelubungi butiran-butiran lemak membentuk emulsi yang stabil dimana lemak berfungsi sebagai fase diskontinu dan air sebagai fase kontinu.

Menurut SNI 01-3020-1995 (BSN, 1995) sosis adalah produk makanan yang diperoleh dari campuran daging halus (mengandung daging tidak kurang dari 75%) dengan tepung atau pati dengan atau tanpa penambahan bumbu –

bumbu dan bahan tambahan makanan lain yang diizinkan dan dimasukkan ke dalam selongsong sosis. Syarat mutu sosis menurut SNI 01-3020-1995 dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2.1. Syarat Mutu Sosis Daging Sapi berdasarkan SNI 01-3820-1995

| No | Kriteria Uji | Satuan | Persyaratan |
|------|---------------------------------|--------------------------------|----------------------|
| 1 | Keadaan : | | |
| 1.1 | Bau | - | Normal |
| 1.2 | Rasa | - | Normal |
| 1.3 | Warna | - | Normal |
| 1.4 | Tekstur | - | Bulat panjang |
| 2 | Air | %b/b | Maks 67.0 |
| 3 | Abu | %b/b | Maks 3.0 |
| 4 | Protein | %b/b | Min 3.0 |
| 5 | Lemak | %b/b | Maks 25.0 |
| 6 | Karbohidrat | %b/b | Maks 8 |
| 7 | Bahan Tambahan Makanan | | |
| 7.1 | Pewarna | Sesuai dengan SNI 01-0222-1995 | |
| 7.2 | Pengawet | | |
| 8 | Cemaran logam : | | |
| 8.1 | Timbal (Pb) | mg/kg | Maks 2.0 |
| 8.2 | Tembaga (Cu) | mg/kg | Maks 20.0 |
| 8.3 | Seng (Zn) | mg/kg | Maks 40.0 |
| 8.4 | Timah (Sn) | mg/kg | Maks 40.0 |
| 8.5 | Raksa (Hg) | mg/kg | Maks 0.03 |
| 9 | Cemaran Arsen (Az) | mg/kg | Maks 0.1 |
| 10 | Cemaran mikroba : | | |
| 10.1 | Angka total lempeng | koloni/g | Maks 10 ⁵ |
| 10.2 | Bakteri pembentuk koli | APM/g | Maks 10 |
| 10.3 | <i>Eschericia coli</i> | APM/g | <3 |
| 10.4 | <i>Enterococci</i> | koloni/g | 10 ² |
| 10.5 | <i>Clastridium peryfringens</i> | - | Negatif |
| 10.6 | <i>Salmonella</i> | - | Negatif |
| 10.7 | <i>Staphilococcus aureus</i> | koloni/g | Maks 10 ² |

Sumber : BSN (1995)

2.2 Proses Pembuatan Sosis

Menurut Tauber (1977) berdasarkan kehalusan emulsi daging, sosis dibedakan menjadi sosis kasar dan sosis emulsi. Pembuatan sosis kasar tahapannya lebih singkat, yaitu menggiling daging sampai halus dan

mencampurkannya dengan lemak secara merata, sedangkan pada sosis emulsi tahapannya dikembangkan menjadi pencampuran, pencacahan, dan pengemulsian.

2.2.1 Proses Pembuatan sosis

a. Persiapan

Bahan yang digunakan untuk pembuatan sosis ayam disiapkan sesuai kebutuhan untuk formula resepnya yaitu dengan proses penimbangan masing-masing bahan. Proporsi masing-masing bahan tersebut akan menghasilkan sifat reologis yang berbeda-beda tergantung formulanya. Pada tahap ini ada peluang melakukan kreasi dan inovasi resep.

b. *Freezing*

Pertumbuhan mikroorganisme dapat dihambat dengan cara menurunkan suhu. *Freezing* merupakan teknik pembekuan bahan pangan. *Freezing* tidak dapat mensterilkan makanan atau membunuh mikroorganismen pembusuk yang menyebabkan bahan atau produk rusak, melainkan hanya mampu menginaktivasi kerja dari enzim bakteri pembusuk, sehingga dapat memperlambat kerja dari mikroba pembusuk tersebut. Suhu yang digunakan pada proses *freezing* sekitar -18°C (Jeremiah, 1996).

c. *Thawing*

Thawing akan mengembalikan bahan baku ataupun produk yang semula berbentuk fase padat menjadi fase cair. Dalam daging beku akan mengembalikan keempukan dari daging. Suhu *thawing* berkisar antara 10°C – 15°C (Jeremiah, 1996).

Ada 2 macam *thawing*, yaitu *slowly thawing* dan *rapid thawing*. *Rapid thawing* menggunakan aliran udara hangat yang akan menyebabkan suhu bahan baku dan produk meningkat, sedangkan *slowly thawing* adalah dengan membungkus bahan atau produk dengan plastik lalu dialiri dengan air (Forrest *et al*, 1975).

d. Penggilingan

Daging ayam dicincang sampai halus. Tujuan dari pencincangan ini adalah pengecilan ukuran daging ayam hingga mencapai ukuran seragam guna pembentukan emulsi pada produk sosis. Kemudian daging yang telah digiling,

ditimbang beratnya untuk memudahkan pemberian bumbu–bumbu (Forest *et al.*, 1975).

e. Pemberian bumbu dan pencampuran

Bumbu–bumbu yang digunakan dalam pembuatan sosis menurut Lewis (1984) adalah lada, pala, bawang putih, gula, dan garam. Jumlah dan variasi bumbu yang digunakan tergantung selera, daerah, dan aroma yang dikehendaki. Menurut Amertaningtyas (2001) setelah daging dicincang halus, bumbu – bumbu ditambahkan pada adonan daging cincang kemudian dicampur hingga merata. Sluri dibuat dari bumbu – bumbu dan garam menggunakan dua gelas air lalu dicampur merata. Penambahan air bertujuan untuk memecah *curing ingredients*, memfasilitasi proses pencampuran dan memberikan karakteristik tekstur dan rasa pada produk sosis.

f. Emulsifikasi

Emulsifikasi adalah suatu sistem yang tidak stabil secara termodinamik yang mengandung paling sedikit dua fase cair yang tidak bercampur, satu diantaranya didispersikan sebagai globula – globula dalam fase cair lain. Fase yang didispersikan disebut sebagai fase terdispersi dan fase yang mendispersikan disebut sebagai fase kontinu (Martati, 2004).

Struktur produk daging misalnya sosis hati, *frankfurter* dan *bologna* adalah contoh emulsi lemak dalam air. Lemak membentuk fase disperse dari air sedangkan air yang mengandung protein dan garam terlarut membentuk fase kontinu. Protein–protein daging yang terlarut bertindak sebagai pengemulsi mempunyai afinitas baik terhadap air, terutama protein sarkosplasmik. Protein miofibrilar merupakan agensia pengemulsi yang lebih efisien dan mempunyai pengaruh terhadap peningkatan stabilitas emulsi yang lebih besar dibandingkan protein daging lainnya, misalnya protein sarkoplasmik (Soeparno, 2005).

g. *Stuffing*

Menurut Hui (1992), *stuffing* merupakan tahap pengisian adonan sosis ke dalam selongsong. Pengisian adonan sosis ke dalam selongsong tergantung tipe sosis, ukuran kemudahan proses, penyimpanan serta permintaan konsumen.

h. Pemasakan

Proses pemasakan bertujuan agar daging sosis menjadi matang, meningkatkan keempukan daging, meningkatkan kekompakan struktur daging karena terjadi koagulasi protein dan dehidrasi sebagian untuk memberikan rasa dan aroma tertentu, memberikan warna yang lebih menarik karena denaturasi mioglobin pembentukan nitrosihemokrom, pasteurisasi sosis dan oleh karenanya memperpanjang produk sosis. Pemasakan dapat dilakukan dengan perebusan, pengukusan, pengasapan, maupun kombinasi dari ketiganya selama 45 hingga 50 menit (Forrest *et al.*, 1975). Menurut Purnomo (1992), proses pemasakan sosis dengan pemanasan adalah memansakan produk sosis hingga suhu produk 65 – 70°C. Suhu ini cukup untuk membunuh mikroba yang terdapat di dalamnya (Purnomo, 1992).

i. Pengemasan

Beberapa syarat-syarat bahan pengemas untuk bahan yang dibekukan adalah sebagai berikut:

1. Harus mampu memberikan proteksi terhadap kemungkinan adanya dehidrasi. Dalam keadaan udara kering (suhu dingin) bahan pangan cenderung akan kehilangan air.
2. Adanya oksigen bagi produk beku akan mempercepat terjadinya *rancidity* terutama bahan yang mengandung lemak sehingga bahan pengemas mampu menghalang masuknya oksigen.
3. Bila terjadi dehidrasi dan oksidasi dalam bahan pangan yang dikemas menyebabkan terjadinya *freezeburn*, permukaan bahan pangan akan mengalami pemucatan warna dan kemunduran tekstur (bahan pengemas mampu menghalangi penguapan bahan organik sehingga aroma dan flavor bahan dapat dipertahankan)
4. Bagian dari wadah terluar dapat digunakan agar embun udara atmosfer tidak meresap dalam wadah, bila terjadi peresapan uap air kedalam bahan yang dikemas mengakibatkan pembekuan yang berlebihan.

2.2.2 Bahan-bahan pembuatan sosis

Bahan baku yang digunakan untuk membuat sosis umumnya terdiri dari bahan utama dan bahan tambahan. Bahan utama yaitu daging, es/air, garam dan lemak, sedangkan bahan tambahan yaitu bahan pengisi, bahan pengikat, bumbu-bumbu, bahan penyedap dan bahan makanan lain yang diizinkan.

a. Daging

Daging didefinisikan sebagai semua jaringan hewan dan semua produk hasil pengolahan jaringan-jaringan tersebut yang sesuai untuk dimakan serta tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang memakannya (Soeparno, 2005). Komposisi daging terdiri dari 75% air, 19% protein, 3,5% substansi non protein yang larut, dan 2,5% lemak (Lawrie, 2003). Daging dapat dibagi dalam dua kelompok yaitu daging segar dan daging olahan. Daging segar ialah daging yang belum mengalami pengolahan dan dapat dijadikan bahan baku pengolahan pangan. Daging olahan adalah daging yang diperoleh dari hasil pengolahan dengan metode tertentu dengan atau tanpa bahan tambahan, misalnya sosis, dendeng, daging burger dan daging olahan dalam kaleng dan sebagainya (Desrosier, 1988). Daging yang umumnya digunakan dalam pembuatan sosis adalah daging yang memiliki nilai ekonomis rendah seperti daging leher, daging rusuk, daging dada, serta daging – daging sisa/tetelan (Soeparno, 2005). Dalam skala usaha pabrik, daging yang berasal dari semua bagian karkas utuh biasa digunakan untuk membuat sosis (Wilson *et al.*, 1981)

Banyak hal yang dapat mempengaruhi kualitas daging baik ketika pemeliharaan ataupun ketika pengolahan. Faktor yang dapat mempengaruhi penampilan daging selama proses sebelum pemotongan adalah perlakuan transportasi dan istirahat yang dapat menentukan tingkat cekaman (stress) pada ternak yang pada akhirnya akan menentukan kualitas daging yang dihasilkan (Suryati *et al.*, 2006).

b. Air

Air merupakan salah satu komponen yang diperlukan pada pembuatan sosis, diperkirakan 45–55% dari berat total, tergantung pada jumlah cairan yang ditambahkan dan macam daging. Umumnya air yang digunakan dalam bentuk es.

Menurut Kramlich (1971), penambahan air dalam bentuk es atau air es bertujuan untuk melarutkan garam dan mendistribusikan secara merata ke seluruh bagian massa daging, memudahkan ekstraksi protein serabut otot, membantu pembentukan emulsi dan mempertahankan suhu daging agar tetap rendah selama penggilingan dan pembuatan adonan.

c. Garam

Secara umum produk sosis masak mengandung garam 2–3%, yang berfungsi sebagai penambah cita rasa, bahan pengawet (menghambat pertumbuhan bakteri), pelarut protein serta meningkatkan daya mengikat air. Untuk keberhasilan pembuatan sosis maka ketersediaan garam untuk melarutkan protein daging merupakan kebutuhan utama (Kramlich, 1971).

Menurut Soeparno (2005), garam merupakan bahan terpenting dalam *curing*, berfungsi sebagai pengawet, penambah aroma dan cita rasa. Garam dapat meningkatkan tekanan osmotik medium pada konsentrasi 2% sejumlah bakteri terhambat pertumbuhannya. Wilson *et al.*, (1981) menjelaskan bahwa larutan garam mempercepat kelarutan protein otot dan memperbaiki daya mengikat airnya. Konsentrasi optimum sosis sekitar 1-5%.

d. Lemak

Fungsi lemak atau minyak pada sosis selain memberi rasa lezat, juga mempengaruhi keempukan dan jus daging dari produk yang dihasilkan. Lemak menyediakan fase dispersi (diskontinyu) dari emulsi daging, oleh karena itu merupakan komponen struktural utama. Sosis masak harus mengandung lemak yang tidak melebihi dari 30% (Kramlich, 1971).

f. Bahan pengikat dan bahan pengisi

Penambahan bahan pengikat adalah bahan bukan daging yang dapat meningkatkan daya ikat air daging dan emulsifikasi daging. Bahan pengikat mengandung protein yang tinggi, susu skim berperan sebagai bahan pengikat mengandung protein kira-kira 35% (80% kasein dan sisanya, terutama adalah β -laktoglobulin dan laktalbumin), mempunyai kemampuan untuk mengemulsikan lemak yang terbatas karena kaseinnya berkombinasi dengan sejumlah Ca sehingga tidak mudah larut dalam air (Soeparno, 2005).

Bahan pengisi merupakan bahan yang dapat mengikat air tetapi mempunyai pengaruh kecil terhadap emulsifikasi. Bahan pengisi yang biasa ditambahkan pada sosis adalah terigu, tepung jagung, tepung beras, dan pati (Soeparno, 2005).

g. Bumbu-bumbu

Bumbu-bumbu dan bahan penyedap yang ditambahkan ke dalam adonan sosis adalah pala, merica, bawang putih dan jahe. Menurut Soeparno (2005), Bumbu-bumbu dan bahan penyedap ditambahkan untuk meningkatkan flavor. Beberapa bumbu bersifat antioksidan sehingga dapat menghambat terjadinya ketengikan.

2.3 Reaksi – Reaksi dalam Pengolahan Sosis

2.3.1 Emulsifikasi

Emulsi adalah suatu sistem dua fase yang terdiri atas suatu dispersi dua cairan atau senyawa yang tidak dapat bercampur, yang satu terdispersi pada yang lain. Cairan yang berbentuk globula -globula kecil disebut fase dispersi atau fase diskontinu, dan cairan tempat terdispersinya globula- globula tersebut disebut fase kontinu. Protein-protein daging yang terlarut bertindak sebagai pengemulsi dengan membungkus atau menyelimuti semua permukaan partikel yang terdispersi (Soeparno, 2005). Menurut Charley (1982), emulsi terdiri atas tiga fase atau bagian. Fase pertama adalah fase terdispersi yang terdiri dari partikel-partikel yang tidak dapat larut. Pada makanan, zat ini biasanya minyak, meskipun tidak selalu. Fase kedua adalah fase kontinu. Pada makanan, zat ini biasanya berbentuk air. Jika air dan minyak dicampur, keduanya akan langsung memisah dan terlihat garis pemisah yang jelas. Menjaga partikel-partikel salah satu cairan tersuspensi dalam cairan lainnya, dibutuhkan zat ketiga, yaitu molekul-molekul yang mempunyai afinitas untuk kedua cairan di atas. Zat ini dinamakan pengemulsi. Menurut Soeparno (2005), hasil emulsi produk olahan daging yang baik dapat diperoleh dengan cara mencacah atau melumatkan daging prerigor bersama sama dengan es, garam, dan bahan curing, kemudian disimpan beberapa jam untuk member kesempatan ekstraksi protein yang lebih efisien.

Stabilitas emulsi dipengaruhi oleh temperatur selama proses emulsifikasi, ukuran partikel lemak, pH, jumlah dan tipe protein yang larut serta viskositas emulsi. Suhu dan waktu pengolahan yang berlebihan dapat merugikan pembentukan emulsi yang ada hubungannya dengan denaturasi protein yang larut, penurunan viskositas emulsi dan melelehnya partikel lemak. Kandungan protein yang tinggi akan meningkatkan kapasitas emulsi daging. Kapasitas emulsi dari berbagai daging *trimming* menurun dengan menurunnya kandungan lemak. Garam mampu melarutkan lebih banyak protein sehingga lebih tersedia untuk emulsifikasi lemak yang lebih banyak bisa diemulsi dengan protein yang lebih sedikit sehingga meningkatkan efisiensi. Kapasitas emulsi dari protein larut dalam air lebih rendah dibandingkan dengan kapasitas emulsi protein larut dalam garam (Wilson *et al.*, 1981)

2.3.2 Gelatinisasi

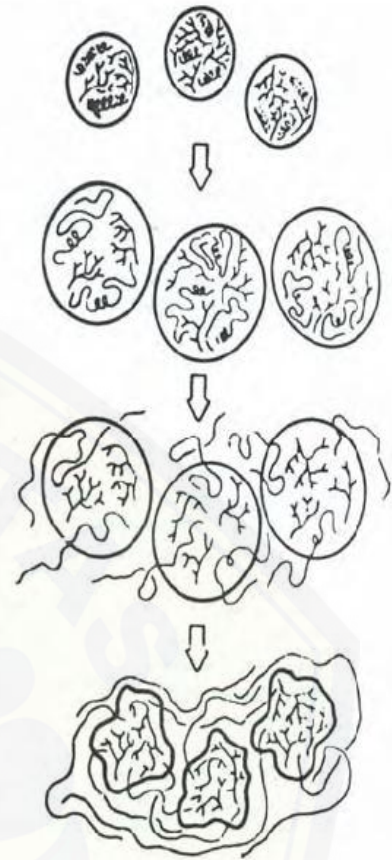
Proses gelatinisasi pati dimulai dengan terjadinya hidrasi, yaitu masuknya air ke dalam granula pati. Apabila suspensi pati dipanaskan pada suhu 60°C - 85°C, maka ikatan hidrogen antar molekul pati menurun, kemudian molekul air menetrasi ke dalam molekul pati dan menyebabkan granula pati mengembang. Granula-granula dapat menggelembung hingga volumenya lima kali lipat volume semula. Ketika ukuran granula pati membesar suspensi menjadi kental. Pada suhu kira – kira 85°C granula pati pecah dan isinya terdispersi merata ke sekelilingnya. Pada pembuatan sosis, gelatinisasi pati terjadi pada tahap pengukusan. Mekanisme gelatinisasi pada pati dapat dilihat pada **Gambar 2.1**

Granula pati tersusun dari amilosa (berpilin) dan amilopektin (bercabang)

Masuknya air merusak kristalinitas amilosa dan merusak helix. Granula membengkak

Adanya panas dan air menyebabkan pembengkakan tinggi. Amilosa berdifusi keluar dari granula

Granula mengandung amilopektin, rusak dan terperangkap dalam matriks amilosa membentuk gel



Gambar 2.1 Mekanisme gelatinisasi pati (Harper, 1981)

2.3.3 Retrogradasi

Selama proses gelatinisasi molekul amilosa terdispersi dalam air. Pada saat sosis mengalami pendinginan, energi kinetik berkurang dan molekul amilosa tidak lagi terpisah. Molekul amilosa merupakan polimer linear yang sangat polar dan memiliki kecenderungan untuk bergabung kembali satu sama lain melalui ikatan hidrogen. Pada pembuatan sosis, retrogradasi terjadi pada tahap pendinginan (Harper, 1981).

2.3.4 Pencoklatan (*Browning*)

Proses *browning* yang terjadi pada proses pembuatan sosis adalah pencoklatan non enzimatis yang terdiri dari reaksi karamelisasi dan reaksi *maillard*. Reaksi *maillard* merupakan reaksi yang terjadi akibat adanya reaksi antara gula pereduksi yang termasuk kedalam karbohidrat dengan gugus amino ($-NH_2$) dengan disertai pemanasan. Reaksi – reaksi ini terjadi pada saat proses

pengukusan sosis sehingga warna yang dihasilkan menjadi lebih gelap (Winarno, 2007).

2.3.5 Denaturasi dan Gelasi Protein

Denaturasi protein adalah perubahan struktur protein (sekunder, tersier, dan kuartener) tanpa terjadi pemutusan ikatan peptida. Denaturasi protein mengakibatkan perubahan konformasi, yaitu gugus hidrofobik berbalik ke luar dan gugus hidrofilik terlipat ke dalam. Gugus hidrofilik mengikat air sehingga air terperangkap di dalam jaringan. Ketika protein terdenaturasi, strukturnya membuka (*unfolded*) sehingga molekul protein saling berinteraksi dan saling berikatan satu sama lain membentuk jaringan. Jaringan yang terbentuk akan memerangkap air dan jika mengalami pemanasan, maka akan terjadi peristiwa gelasi (pembentukan gel). Dalam pembuatan sosis, denaturasi protein terjadi pada saat proses penggilingan daging dan bahan – bahan lain dan gelasi protein terjadi pada saat proses pengukusan (Winarno 2007; Nakai dan Modler, 1999).

2.4 Gembili

Gembili (*Dioscorea esculenta* L.) merupakan umbi dari keluarga *Dioscoreaceae*. Kelompok *Dioscoreaceae* yang ada di Indonesia meliputi *Dioscorea alata*, *Dioscorea hispida*, *Dioscorea pentaphylla*, dan *Dioscorea bulbifera*. Keluarga *Dioscoreaceae* mempunyai keunggulan dapat tumbuh di bawah tegakan hutan tetapi sampai saat ini masih merupakan tanaman subsiten, yaitu bukan tanaman pokok yang dibudidayakan, karena pemanfaatannya masih terbatas. Keunggulan dari kelompok *dioscorea* adalah mengandung senyawa bioaktif atau senyawa fungsional, selain komponen yang berperan sebagai bahan pangan (Harijono, dkk, 2010). Gembili merupakan jenis tumbuhan yang berbuah di bawah tanah. Jenis umbi ini tumbuh merambat dan dapat mencapai tinggi antara 3-5 m dengan daun berwarna hijau dan batang berduri di sekitar umbi serta terdapat duri berwarna hitam. Umbi gembili menyerupai ubi jalar dengan ukuran sebesar kepalan tangan orang dewasa, berwarna coklat muda dan berkulit tipis. Umbi tersebut berwarna putih bersih dengan tekstur menyerupai ubi jalar dan rasa yang khas (Richana *et al*, 2005). Kulit kupasan umbi dan umbi hasil buangan atau

sisanya juga dapat digunakan sebagai pakan ternak atau bahkan cadangan makanan saat terjadi paceklik. Umbi tanaman gembili umumnya digunakan sebagai sumber karbohidrat setelah dimasak atau dibakar. Umbi tersebut juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran sayuran setelah dimasak, direbus atau digoreng, dan dijadikan makanan pokok pengganti beras. Menurut Flach dan Rumawas (1996), tanaman gembili dapat menghasilkan 24.6 ton/ha di Malaysia, 20-30 ton/ha di Filipina, 70 ton/ha di Irian Jaya, dan 10-20 ton/ha di Papua Nugini. Sedangkan berat tiap umbinya mencapai 0.1-3 kg. Gembili mempunyai prospek yang baik untuk ditanam di daerah Jawa, Madura, Bali, dan Sulawesi bagian Selatan. Hal ini karena tanaman gembili memiliki kemampuan untuk tumbuh dengan baik di daerah tropis dengan tanah yang gembur, tekstur tanah ringan, drainase baik, dan mengandung banyak bahan organik. Umbi tanaman gembili biasanya digunakan sebagai sumber karbohidrat setelah dimasak atau dibakar. Selain itu juga dimanfaatkan sebagai bahan campuran sayuran setelah dimasak, direbus atau digoreng. Kandungan gizi umbi gembili dapat dilihat pada **Tabel 2.2**. Sementara itu di Indonesia umbinya dipergunakan sebagai bahan makanan pokok pengganti beras dengan nilai tambahnya berupa rasa yang manis sehingga disukai orang

Seringkali umbi gembili dikeringkan dan dibuat menjadi tepung dan belum lama ini dikembangkan produk olahan lain seperti keripik/flake. Selain itu umbinya juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber pati dan alkohol. Pati yang dihasilkan merupakan produk yang lebih mudah dicerna dibanding pati dari umbi genus *Dioscorea* yang lain seperti *Dioscorea hispida* dan *Dioscorea alata*, sehingga biasa digunakan bagi orang yang mempunyai kelainan saluran pencernaan. Di daerah pedesaan, kulit kupasan umbi dan umbi hasil buangan atau sisa juga dapat digunakan sebagai pakan ternak atau bahkan cadangan makanan saat terjadi paceklik. Umbi gembili mentah yang dipotong atau diparut halus dapat digunakan sebagai obat oles di atas luka memar atau bengkak, terutama di bagian leher (Heyne, 1987). Tetapi ada juga beberapa varietas yang mengandung racun dan dapat menimbulkan peradangan di kerongkongan jika umbi dimakan tanpa melalui proses pengolahan yang sempurna.

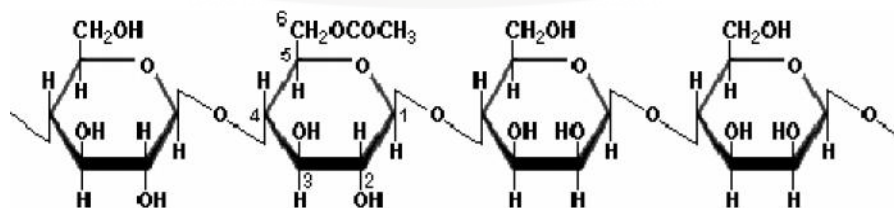
Tabel 2.2 Kandungan gizi dalam 100 gram umbi gembili

| Keterangan | Satuan | Jumlah |
|--------------|--------|--------|
| Protein | g | 1.5 |
| Lemak | g | 0.1 |
| Karbohidrat | g | 22.4 |
| Kalsium | mg | 14 |
| Fosfor | mg | 49,00 |
| Besi | mg | 0.8 |
| Vitamin B1 | mg | 0.05 |
| Energi | kal | 95 |
| Serat Pangan | g | 2,3 |
| Air | % | 75.00 |

Sumber : BKP Jawa Timur (2014)

2.5 Glukomanan

Glukomanan merupakan molekul polisakarida hidrokoloid yang merupakan gabungan glukosa dan mannosa dengan ikatan β -1,4-glikosida dengan pola (GGMMGMMMMGGM). Rumus molekul glukomanan dapat dilihat pada **Gambar 2.1**. Glukomanan merupakan polisakarida yang tersusun oleh satuan – satuan D-glukosa dan D-mannosa. Hasil analisa dengan cara hidrolisa asetolisis dari mannan dihasilkan suatu trisakarida yang tersusun oleh dua D-glukosa dan D-mannosa. Oleh karena itu, dalam satu molekul glukomanan terdapat D-glukosa 33% dan D-mannosa 67%, sedangkan hasil analisa dengan cara metilasi menghasilkan 2,3,4-trimetilmannosa; 2,3,6-trimetilmannosa; dan 2,3,4-trimetilglukosa. Berdasarkan hal ini maka bentuk ikatan yang menyusun polimer glukomanan adalah β -1,4-glikosida dan β -1,6-glikosida (Takigami, 2000).



Gambar 2.2 Struktur molekul glukomanan

Sumber : Takigami, 2000

Sebagai bahan pembentuk gel, glukomanan memiliki kemampuan yang unik untuk membentuk *reversible* gel dan *irreversible* gel pada kondisi yang berbeda. Glukomanan tidak akan membentuk gel karena gugus asetilnya mencegah rantai panjang glukomanan untuk saling bertemu satu sama lain. Tetapi, glukomanan dapat membentuk gel dengan pemanasan sampai 85°C dengan kondisi basa (9-10). Jel ini bersifat tahan panas (*thermo irreversible gel*) dan tetap stabil dengan pemanasan ulang pada suhu 100°C atau bahkan pada suhu 200°C, sedangkan *reversible* gel dapat diperoleh dengan pencampuran glukomanan bersama karagenan (Johnson and Richard, 2007).

Seperti yang telah diketahui bersama bahwa glukomanan membentuk gel yang bersifat tahan panas di dalam koagulan basa seperti Na₂CO₃ dengan adanya pemanasan. Hasil penelitian studi oleh Maekaji (1974), glukomanan kehilangan gugus asetilnya pada keadaan basa, dan glukomanan yang kehilangan gugus asetilnya kemudian berkumpul satu dengan yang lain bergabung dengan ikatan hidrogen, sehingga rantai glukomanan akan membentuk ikatan yang baru. Dengan cara demikian, gugus asetil inilah yang pada akhirnya berperan utama untuk membentuk gel. Dampak dari penambahan alkali/basa ini memudahkan deasetilasi dari rantai-rantai glukomanan. Dan saat ini, hal tersebut telah diterima secara luas bahwa deasetilasi yang menyebabkan pembentukan gel oleh glukomanan (Maekaji, 1974).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan sosis adalah daging ayam, umbi gembili, tapioka, susu skim, lemak, es batu bawang putih, lada putih, pala, garam, dan selongsong (casing). Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquades, H₂SO₄, NaOH, metil biru, metil merah, HCl, *Petroleum benzene*, dan etanol

3.1.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi pisau *stainless steel*, kompor, wadah plastik, timbangan, *food processor* Phillip, lemari pendingin, oven cabinet, *blender*, eksikator, spatula, penjepit, kompor, panci pengukus, *colour reader* Minolta CR 300 Japan, *rheotex* (Sun Scientific CO LTD), neraca analitik Ohaus, aluminium foil, soxhlet lemak, penangas listrik Gerhard, alat-alat gelas, kertas saring, cawan porselen, termometer, *vortex* (Maxi Max 1 Type 16700), *setrifuse* (Yenaco model YC-1180) dan tabung *setrifuse*

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Pembuatan sosis dan analisa fisik, kimia, dan organoleptik dilakukan di laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, laboratorium Kimia dan Biokimia Pengolahan Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember, dan pembuatan tepung glukomanan di Laboratorium Biosains Politeknik Negeri Jember. Penelitian ini dimulai bulan Agustus 2015 – November 2015

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan menggunakan 1 faktor, yaitu jumlah penambahan tepung glukomanan umbi gembili dan dilakukan sebanyak 3 kali ulangan. Variasi jumlah

penambahan tepung glukomanan umbi gembili adalah 0%; 0,1%; 0,2%; 0,3%; dan 0,4%

3.3.2 Pelaksanaan penelitian

Penelitian dilakukan dalam dua tahap, yakni pembuatan tepung glukomanan umbi gembili dan penelitian utama, yakni pembuatan sosis dengan penambahan tepung glukomanan umbi gembili dengan jumlah penambahan tepung glukomanan umbi gembili adalah 0%; 0,1%; 0,2%; 0,3%; dan 0,4%.

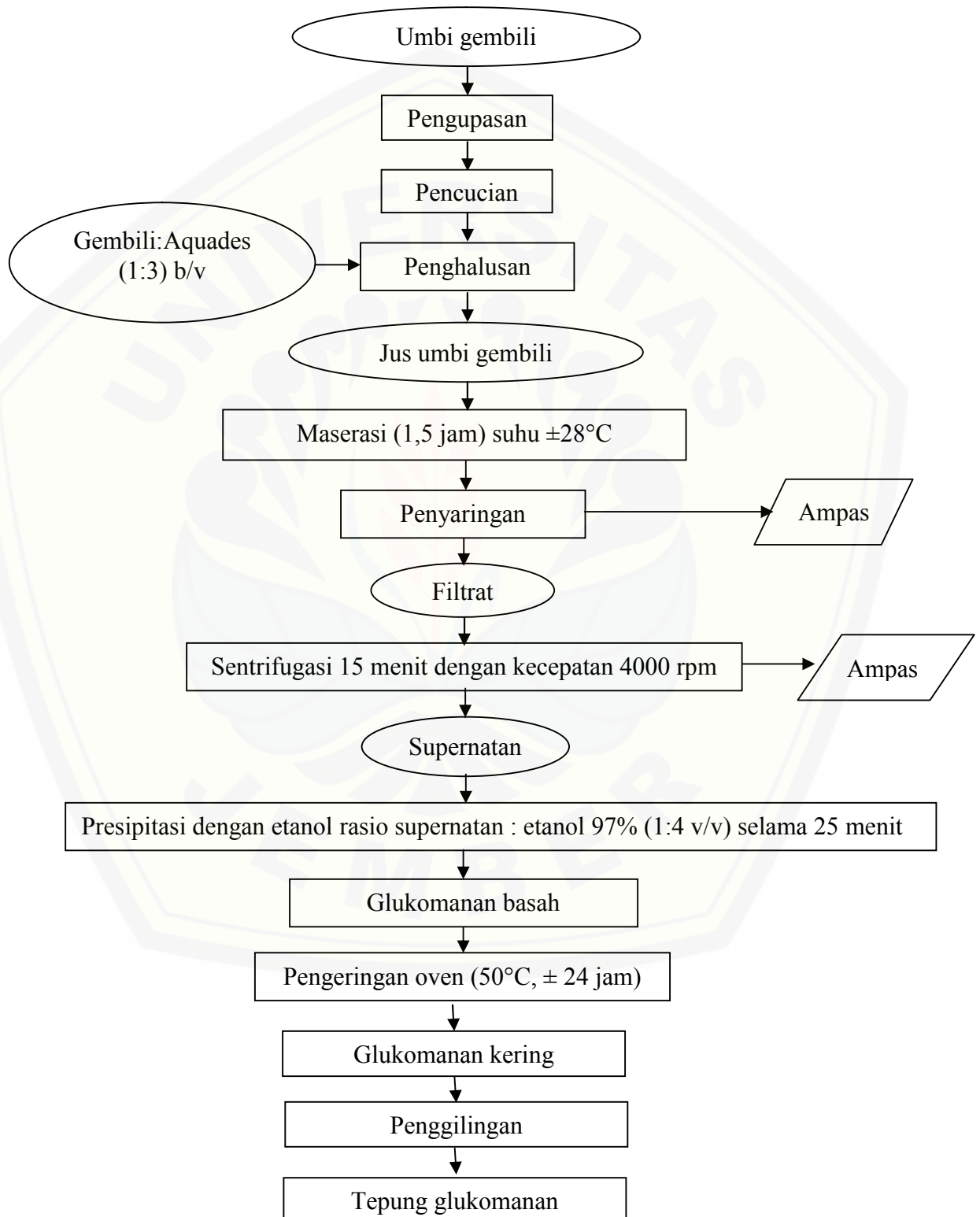
a. Pembuatan Tepung Glukomanan Umbi Gembili

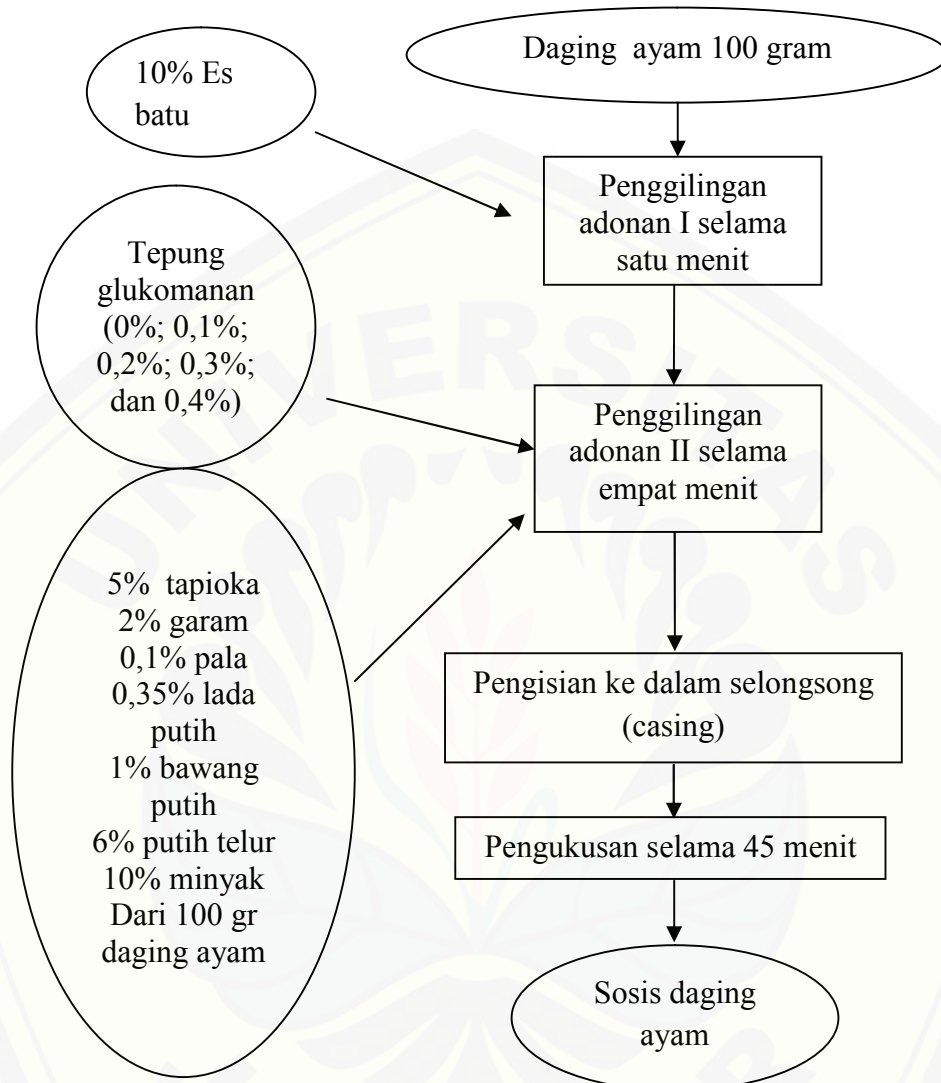
Gembili dikupas untuk dipisahkan antara kulit dan dagingnya. Setelah dikupas gembili dicuci untuk menghilangkan kotoran yang melekat pada daging gembili. Setelah bersih, dilakukan penghalusan menggunakan blender dengan menambahkan aquades dengan perbandingan gembili : aquades (1:3), hingga terbentuk jus gembili. Jus gembili selanjutnya dilakukan maserasi selama 1,5 jam. Proses maserasi ini berguna agar glukomanan yang terekstrak semakin optimal. Setelah dilakukan proses maserasi selama 1,5 jam, jus gembili disaring untuk memisahkan antara filtrat dan ampasnya. Filtrat jus gembili kemudian disentrifugasi. Sentrifugasi berfungsi untuk memisahkan supernatan dan endapan (pati dan senyawa-senyawa lain) dari jus gembili. Supernatan yang telah didapat kemudian dipresipitasi dengan etanol 97% selama 25 menit. Setelah dipresipitasi glukomanan akan menggumpal dan terbentuk gumpalan glukomanan basah. Glukomanan basah kemudian dioven dengan suhu $\pm 50^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam sehingga terbentuk glukomanan kering. Glukomanan kering kemudian digiling sehingga terbentuk tepung glukomanan. Diagram alir pembuatan pembuatan tepung glukomanan umbi gembili dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.

b. Pembuatan sosis

Daging ayam dipotong kecil – kecil kemudian digiling. Pada penggilingan pertama selama satu menit ditambahkan 10% es batu. Pada penggilingan kedua selama 15 menit ditambahkan bahan-bahan tambahan seperti minyak 10%, tepung glukomanan umbi gembili (0%; 0,1%; 0,2%;0,3%; dan 0,4%), tapioka 5%, garam 2%, 1% bawang putih, 6% putih telur, lada putih 0,35% dan pala 0,1%. Adonan yang diperoleh dimasukkan ke dalam selongsong (casing) dan dimasak dengan cara

dikukus selama 45 menit. Sosis yang telah dikukus disimpan dalam *freezer* untuk kemudian dianalisa. Tahapan pembuatan sosis ayam dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.



Gambar 3.1. Diagram pembuatan tepung glukomanan umbi gembili**Gambar 3.2.** Diagram Pembuatan Sosis Daging Ayam

3.4 Parameter Pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi:

- 3.4.1 Karakterisasi Tepung Glukomanan Umbi Gembili (kecerahan, WHC, kadar abu, kadar protein, kadar air, dan kadar glukomanan)
- 3.4.2 Sifat Fisik
 - a. *Lightness* (Menggunakan alat Colour Reader, Fardiaz, 1992)
 - b. Tekstur (Menggunakan alat Rheo Tex)

3.4.3 Sifat Kimia

- a. Kadar Abu (AOAC, 2005)
- b. Kadar Air (Metode Pengeringan, Winarno, 2007)
- c. Kadar Protein (Metode Mikro Kjeldahl, Sudarmaji *et al*, 1997)
- d. Kadar Lemak (Metode Soxhlet, AOAC, 2005)

3.4.4 Sifat Organoleptik

Sifat organoleptik meliputi warna, kenampakan irisan, kekenyalan, rasa, dan total keseluruhan (Uji Hedonik)

3.5 Prosedur Analisa

3.5.1 WHC tepung glukomanan umbi gembili (Subagio, 2006)

Tabung sentrifugasi kosong dan kering ditimbang (a gram). Sampel sebanyak 0,1 gram (b gram) dimasukkan ke dalam tabung sentrifugasi kemudian ditambahkan air sebanyak tujuh puluh kali berat sampel dan divortex selama 5 menit hingga homogen. Setelah itu, disentrifugasi pada kecepatan 3.000 rpm selama 10 menit sehingga supernatan dan endapan terpisah. Supernatan hasil dari sentrifugasi dibuang kemudian tabung sentrifugasi dan endapan ditimbang (c gram). WHC ditentukan berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$WHC (\%) = \frac{(c - a) - b}{b} \times 100\%$$

Keterangan:

a = Bobot tabung sentrifugasi (gram)

b = Bobot sampel (gram)

c = Bobot tabung sentrifugasi dan endapan (gram)

3.5.2 Kadar Glukomanan (Widjanarko dan Megawati, 2015)

Sampel dan garam aluminium sulfat (0,10 kali massa sampel) dilarutkan dalam air hangat suhu 75°C dengan perbandingan 1:10 (b/v) sambil diaduk menggunakan *hot plate* stirrer selama 35 menit. Setelah itu, disentrifugasi pada kecepatan 2.000 rpm selama 30 menit sehingga supernatant dan endapan terpisah. Supernatan ditambahkan isopropil alkohol dengan perbandingan 1:1 (v/v) sambil diaduk hingga terbentuk gumpalan kemudian dikeringkan pada suhu 60°C selama

24 jam lalu ditimbang. Kadar glukomanan ditentukan berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar Glukomanan} = \frac{\text{Berat kering glukomanan (g) (db)}}{\text{Berat sampel mula-mula (g) (db)}} \times 100\%$$

3.5.3 Kecerahan (*Lightness*) (Fardiaz, 1992)

Lightness pada sampel diukur dengan *colour reader*. Aktifkan tombol *on* pada *colour reader*. Pengukuran diawali dengan standarisasi alat. Kemudian ujung lensa alat ditempelkan pada permukaan sampel yang akan diamati. Pengukuran dilakukan sebanyak 5 kali pada daerah yang berbeda dan dirata – rata.

3.5.4 Tekstur (menggunakan rheotex)

Pengukuran tekstur pada sosis dilakukan dengan menggunakan rheotex. Power dinyalakan dan penekan diletakkan tepat di atas sampel. Kemudian tombol *distance* ditekan dengan kedalaman 4 mm. Selanjutnya sosis diletakkan tepat di bawah jarum, kemudian menekan tombol start. Pembacaan dilakukan sesuai dengan angka yang tertera pada *display* dengan satuan tekanan pengukuran tekstur sosis dalam gram force/4 mm.

3.5.5 Kadar Abu (Metode Langsung; Sudarmadji *et al.*, 1997)

Pengukuran kadar abu dilakukan dengan menggunakan pembakaran dalam tanur pengabuan (*muffle*). Kurs porselin dikeringkan dalam oven selama 15 menit kemudian didinginkan dalam eksikator dan setelah dingin ditimbang (a gram). Sampel yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 2 gram dalam kurs porselin yang telah diketahui beratnya (b gram). Setelah itu, dilakukan pembakaran dalam tanur pengabuan sampai mencapai suhu 300°C-600°C sampai diperoleh abu berwarna putih keabu-abuan, selanjutnya kurs porselin didinginkan sampai dingin. Pendinginan dilakukan dengan membiarkan kurs porselin dan abu tetap berada di dalam tanur selama 12 jam. Setelah dingin, kurs porselin dimasukkan dalam eksikator selama 15 menit kemudian ditimbang beratnya (c gram). Kadar abu ditentukan berdasarkan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu (\%, db)} = \{(c - a) / (b - a)\} \times 100\%$$

Keterangan:

a = Bobot kurs porselin (gram)

b = Bobot kurs porselin dan sampel (gram)

c = Bobot kurs porselin dan abu (gram)

3.5.6 Kadar Air (metode Thermogravimetri (Sudarmadji *et al.*, 1997)

Pengukuran kadar air dilakukan dengan metode oven. Botol timbang yang telah dikeringkan dalam oven selama 15 menit, dimasukkan dalam eksikator dan ditimbang beratnya (a g). Menimbang sampel yang telah dihaluskan ± 1 g dimasukkan ke dalam botol timbang dan ditimbang beratnya (b g). Kemudian botol timbang dimasukkan ke dalam oven dan dipanaskan pada suhu $100 - 105$ °C selama 4-6 jam. Botol timbang didinginkan ke dalam eksikator dan ditimbang beratnya. Ulangi sampai diperoleh berat konstan, yaitu perubahan berat berturut-turut sebesar $0,02 - 0,2$ g (c gram).

$$\text{Perhitungan : Kadar air (\%)} = \frac{b-c}{b-a} \times 100\%$$

3.5.7 Kadar Protein (Metode Mikro Kjeldahl, Sudarmadji *et al.*, 1997)

Sampel sebanyak 0,05 gram dimasukkan ke dalam labu kjeldahl dan ditambahkan 2 ml H₂SO₄ dan 0,9 g selenium yang termasuk katalisator. Larutan kemudian didestruksi selama 45 menit. Setelah itu ditambahkan 40 ml aquades. Kemudian larutan didestilasi dan destilat ditampung dalam penampang erlenmeyer yang berisi 15 ml larutan asam borat 4 % dan beberapa tetes indikator methyl blue dan methyl red (MM dan MB). Kemudian larutan dititrasikan dengan larutan HCl 0,02 N hingga terjadi perubahan warna menjadi abu-abu dan menentukan penetapan blanko. Total N atau % protein sampel dihitung berdasarkan rumus :

$$\% N = \frac{mlHClblanko - mlHCl sampel}{gsampel \times 1000} \times 100 \times 14,008$$

$$\% \text{ Protein} = \% N \times \text{faktor koreksi}$$

3.5.8 Kadar Lemak (Metode Soxhlet, AOAC, 2005)

Labu lemak dioven selama 30 menit pada suhu $100-105$ °C, kemudian didinginkan dalam eksikator untuk menghasilkan uap. Kertas saring yang

digunakan juga dioven pada suhu 60 °C selama ± 1 jam dan dimasukkan dalam eksikator selama 30 menit, kemudian ditimbang (A gram). Sampel ditimbang sebanyak 1 gram tepat langsung didalam kertas saring (B gram). Bahan dan kertas saring dioven suhu 60 °C selama 24 jam dan ditimbang (C gram). Kemudian dimasukkan kedalam timbel. Timbel dihubungkan kealat ekstraksi soxhlet. Pelarut lemak dituangkan kelabu lemak secukupnya. Labu lemak dipanaskan dan dilakukan esktraksi selama 5-6 jam. Labu lemak didinginkan selama 30 menit. Sampel kemudian diangkat dan dikeringkan dalam oven suhu 60 °C selama 24 jam. Setelah dioven, bahan didinginkan dalam eksikator selama 30 menit lalu ditimbang (D gram). Kadar lemak dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{C-D}{B-A} \times 100\%$$

Keterangan :
A = Berat kertas saring (g)
B = Berat kertas saring dan sampel (g)
C = Berat kertas saring dan sampel setelah dioven (g)
D = Berat kertas saring dan sampel setelah disoxhlet (g)

3.5.9 Sifat Organoleptik

Sifat organoleptik diuji dengan menggunakan uji hedonik. Pengujiannya dilakukan terhadap warna, kenampakan irisan, kekenyalan, rasa dan total keseluruhan. Uji hedonik dilakukan dengan memotong sosis menjadi potongan – potongan kecil. Potongan sosis tersebut kemudian diletakkan dalam piring-piring kecil yang seragam yang telah diberi kode disajikan kepada panelis. panelis diminta untuk memberikan penilaian kesukaan terhadap masing-masing parameter pada sampel yang disajikan sesuai dengan nilai yang telah ditentukan. Jumlah panelis yang digunakan untuk uji organoleptik ini adalah 25 orang. Panelis kemudian melakukan pengamatan terhadap warna, aroma, tekstur dan total keseluruhan dengan skor penilaian sebagai berikut :

- 1 = Sangat tidak suka
- 2 = Tidak suka
- 3 = Agak suka
- 4 = Suka

5 = Sangat suka

3.6 Analisa Data

Data yang telah didapat dianalisis dengan menggunakan uji keragaman (ANOVA) pada taraf $\alpha \leq 5\%$. Apabila data yang didapat berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil).



BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan, antara lain :

1. Penambahan tepung glukomanan umbi gembili berpengaruh nyata terhadap sosis daging ayam yang dihasilkan pada tekstur, kadar air, kesukaan warna, kesukaan kenampakan irisan, kesukaan rasa, kesukaan kekenyalan, dan kesukaan keseluruhan. Tetapi penambahan tepung glukomanan umbi gembili tidak berbeda nyata terhadap sosis daging ayam yang dihasilkan pada kadar lemak, kadar protein, warna, dan kadar abu.
2. Sosis dengan nilai yang baik dan disukai panelis berdasarkan uji efektivitas adalah sosis dengan penambahan tepung glukomanan umbi gembili sebesar 0,3%. Hasil analisa sosis dengan penambahan 0,3% tepung glukomanan yaitu warna 51,51, tekstur 100,42 g/mm, kadar abu 1,45%, kadar air 45,99%, kadar protein 16,78%, kadar lemak 8,93%, sifat kesukaan rasa 3,88, sifat kesukaan warna 3,64, sifat kesukaan kekenyalan 3,72%, sifat kesukaan kenampakan irisan 3,92, dan sifat kesukaan keseluruhan 3,84.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian ini, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai potensi sosis daging ayam dengan penambahan tepung glukomanan umbi gembili sebagai pangan fungsional.

DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, Forrest, Gerrard, Mills, 2001. *Principles of Meat Science. Fourth Edition.* San Francisco: W.H. Freeman and Company
- Amertaningtyas, 2001. Kualitas Nuggets Daging Ayam Broiler dan Ayam Petelur Afkir dengan menggunakan Tapioka dan Tapioka Modifikasi serta lama pengukusan yang berbeda. *Biosain vol. I No. I.* Hal 98-99, 101-102
- AOAC, 2005. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Benjamin Franklin Station, Washington.
- Badan Ketahanan Pangan Jawa Timur, 2014. *Kandungan Gizi dan Manfaat Aneka Umbi Potensial.* Surabaya: BKP Provinsi Jawa Timur
- Badan Standar Nasional, 1995. Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-3820-1995 tentang Sosisi Daging meliputi Sarat Mutu, Cara Pengambilan Contoh, Cara Uji, Syarat Penandaan dan Cara Pengemasan.
- Bennion, M, 1980. *The Science of Food.* New York: John Willey and Sons
- Bernasconi, G, 1995. *Teknologi Kimia.* Jilid 2. Edisi pertama. Jakarta: PT. Pradaya Paramita.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, and M. Wooton. 1987. *Ilmu Pangan.* Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Charley, H. 1982. *Food Science.* 2nd edition. New York: John Willey and Sons.
- Desrosier, N. W., 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan.* Penerjemah M. Muljohardjo. Jakarta: UI-Press.
- Dodic, J. D. Pejin, S. Dodic, S. Pupon, J. Mastilovic, J.P. Rajic and S. Zivanovic, 2007. Effects of Hydrophillic Hydrocolloids or Dough and Bread Performance of Samples Made From Frozen Dought. *J. Food Sci.* 72 :235-244
- Fardiaz, S., 1992. *Mikrobiologi Pangan I.* Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Flach, M. and F. Rumawas. 1996. *Amorphophallus Blume ex Decaisne.* In: Jansen, P.C.M., C. van der Wilk and W.L.A. Hetterscheid (eds.). *Plant resources of South East Asia: 9. Plant Yielding Non-seed Carbohydrates.* Leiden: Backhuis Publisher.

- Forrest, J.C., Aberle, E. D., Hedrick, H. B., Judge, M.D., Merkel, R.A. 1975. *Principles of Meat Science*. San Fransisco: W.H. Freeman
- Harijono, Teti Estiasih, Wenny Bektu Sunarharum, dan Isna Suci Rakhmita, 2010. Karakteristik Kimia Ekstrak Polisakarida Larut Air dari Umbi Gembili (*Dioscorea Esculenta*) yang Ditunaskan. *Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 11 No. 3*. Hal 162 – 169
- Harper, 1981. *Extrusion of Food Vol I*. Florida: IRC-Press.
- Herlina, 2012. “Karakterisasi dan Aktivitas Hipolipidemik serta Potensi Prebiotik Polisakarida Larut Air Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta*. L.)”. Disertasi. Malang: Program Doktor Ilmu-Ilmu Pertanian Universitas Brawijaya.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Jilid 3. Jakarta: Departemen Kehutanan.
- Hui, Y.H., 1992. *Encyclopedia of Food Science and Technology*. New York: John Wiley and Sons Inc.
- Jeremiah, L.E, 1996. *Freezing Effects on Food Quality*. Canada: Agriculture and Agri-food Canada Research Centre.
- Kartasapoetra, A.G., 1994. *Teknologi Penanganan Pasca Panen*. Jakarta: Rineka Cipta
- Kramlich, R. V, 1971. *The Science of Meat and Meat Product*. San Fransisco: W.H Freeman and Company.
- Kramlich, W.E, 1973. *Sausage Product*. 2nd Edition. San Fansisco: W.H. Freeman and Company.
- Lawrie, R.A, 2003. *Ilmu Daging*. Jakarta: UI-PressUI
- Lewis YS. 1984. *Spices and Herbs for the Food Industry*. Orpington, England : Food Trade.
- Maekaji, 1974 *.Sifat Glukomanan pada Porang*. Lordbrokenwordpress.-glukporang.com Diakses 5 Maret 2015
- Martati , E, 2004. *Sifat Fisik Kimia Pangan*. Malang:THP-UB.
- Martha, R. 2012. “Karakteristik Fisik, Kimia, dan Fungsional Teknis Bubuk Polisakarida Larut Air Kulit Kopi Terekstraksi Pada Variasi Suhu”. Skripsi. Jember: Universitas Jember.

- Meilgaard, MC, GV Civille dan BT Carr, 2007. *Sensory Evaluation Techniques*, 4th edition. CRC Press, Boca Raton, FL, USA
- Myoda, T., Y. Matsuda, T. Suzuki, T. Nakagawa, T. Nagai, and T. Nagashima. 2006. Identification of Soluble proteins and Interaction with Mannan in Mucilage of *Dioscorea opposita* Thunb. (Chinese yam tuber). *Food Science Technology Research*, 12(4): 299-3012
- Nakai S dan Modler HW. 1999. *Foods Proteins Processing Application*. London: Wiley. VHC
- Nurdjanah, Z. 2010. "Kajian Proses Pemurnian Tepung Glukomanan dari Umbi Iles-Iles (*Amorphophallus oncophyllus*) dengan Menggunakan Enzim α -Amilase". Skripsi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Nurdjanah, N. dan Usmiati, S. 2006. Ekstraksi dan Karakterisasi Pektin dari Kulit Labu Kuning. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 3(1): 13-23.
- Ockerman, H.W, 1983. *Chemistry of Meat Tissue*. Dept. of Animal Science. The Ohio State University and The Ohio Agricultural Research and Development Center, Ohio.
- Pearson and F. W. Tauber, 1984. *Procesed meat*. Westport, Connecticut: Avi publishing Co. Inc
- Praptiningsih, Y., Tamtarini dan S. Djulaikah, 2003. Pengaruh Proporsi Tapioka-Tepung Gandum dan Lama Perebusan Terhadap Sifat-sifat Kerupuk Tahu. *Jurnal Fakultas Teknologi Pertanian*. Hal 41 - 46
- Purnomo , H, 1992. *Dasar-dasar Teknologi Hasil Ternak*. Malang: Fakultas Peternakan. UB
- Richana, N. dan Sunarti, T. C. 2005. Karakterisasi Sifat Fisikokimia Tepung Umbi dan Tepung Pati dari Umbi Ganyong, Suweg, Ubi kelapa dan Gembili. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 1(1): 29-37
- Richard, J. 2007. *Applied Multivariate Statistical Analysis*. United States of America: Prentice Hall
- Soeparno, 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*, Cetakan III. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Subagio A, dan Morita N, 1997. Changes in carotenoids and their fatty acid esters in banana peel during ripening. *Food Science Technology*. 3:264-268
- Subagyo, J. 2006. *Metode Penelitian Dalam Teori Dan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, Suhardi, 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Penerbit Liberty.
- Suryati, T., M. Astawan & T. Wresdiyati, 2006. *Karakteristik Organoleptik Daging Domba yang Diberi Stimulasi Listrik Voltase Rendah dan Injeksi Kalsium Klorida*. *Media Pternakan*. 29(1):1-6
- Takigami, S., 2000. *Konjac Mannan*. Dalam G.O. Phillips; and P.A. Williams, Eds. *Handbook of Hydrocolloids*. Cambridge: pp. Woodhead.
- Tauber, F. W. 1977. *Processed Meat*. Westport, Connecticut: AVI Publishing Company. Inc.
- Widjanarko S.B., Aji S., dan Anni, S. 2011^b. Efek Hidrogen Peroksida Terhadap Sifat Fisiko-Kimia Tepung Porang (*Amorphophallus Oncophyllus*) dengan Metode Maserasi dan Ultrasonik. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 12: 143-152.
- Wilson, N. R. P., E. J. Dett, R. B. Hughes, and C. R. V. Jones, 1981. *Meat and Meat Product*. New Jersey: Applied Science Publishers
- Winarno, F.G. dan T.S. Rahayu, 1980. *Bahan Makanan Tambahan untuk Makanan dan Kontaminan*. Jakarta : Pustaka Sinar Harapan.
- Winarno, F.G, 2007. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

LAMPIRAN

1. Lampiran Data Pengamatan dan Hasil Analisis Warna

Data Pengamatan Warna

| Perlakuan | Ulangan | Nilai L | Rata-rata | SD |
|-----------|---------|---------|-----------|------|
| 0% | U1 | 52,30 | 52,14 | 0,23 |
| | U2 | 52,25 | | |
| | U3 | 51,88 | | |
| 0,1% | U1 | 52,61 | 52,08 | 0,72 |
| | U2 | 52,38 | | |
| | U3 | 51,26 | | |
| 0,2% | U1 | 52,49 | 51,96 | 0,71 |
| | U2 | 51,15 | | |
| | U3 | 52,24 | | |
| 0,3% | U1 | 51,62 | 51,51 | 0,71 |
| | U2 | 52,15 | | |
| | U3 | 50,75 | | |
| 0,4% | U1 | 50,90 | 51,00 | 0,25 |
| | U2 | 51,28 | | |
| | U3 | 50,81 | | |

Sidik Ragam Warna

| Sumber keragaman (sk) | DB | JK | KT | F Hitung | F tabel 5% | KET |
|-----------------------|----|-------|-------|----------|------------|-----|
| Perlakuan | 4 | 2,802 | 0,700 | 2,132 | 3,478 | TBN |
| Galat | 10 | 3,286 | 0,329 | | | |
| Jumlah | 14 | 6 | | | | |

2. Lampiran Data Pengamatan dan Hasil Analisis Tekstur

| Perlakuan | Ulangan | Nilai Tekstur | Rata-Rata | SD |
|-----------|---------|---------------|-----------|------|
| 0% | U1 | 68,70 | 68,53 | 0,14 |
| | U2 | 68,45 | | |
| | U3 | 68,45 | | |
| 0,1% | U1 | 75,15 | 75,57 | 0,36 |
| | U2 | 75,75 | | |
| | U3 | 75,80 | | |
| 0,2% | U1 | 97,65 | 97,48 | 0,25 |
| | U2 | 97,20 | | |
| | U3 | 97,60 | | |
| 0,3% | U1 | 100,70 | 100,42 | 0,25 |
| | U2 | 100,25 | | |
| | U3 | 100,30 | | |
| 0,4% | U1 | 113,65 | 113,77 | 0,10 |
| | U2 | 113,80 | | |
| | U3 | 113,85 | | |

| Sumber keragaman (sk) | db | JK | KT | F Hitung | F tabel 5% | KET |
|-----------------------|-----|----------|----------|-----------|------------|-----|
| perlakuan | 4,0 | 4175,549 | 1043,887 | 18367,518 | 3,478 | BN |
| galat | 10 | 0,568 | 0,057 | | | |
| jumlah | 14 | 4176 | | | | |

| No | Perlakuan | Rataan | Notasi |
|----|-----------|--------|--------|
| 1 | 0,0% | 68,53 | a |
| 2 | 0,1% | 75,57 | b |
| 3 | 0,2% | 97,48 | c |
| 4 | 0,3% | 100,42 | d |
| 5 | 0,4% | 113,77 | e |

3. Lampiran Data Pengamatan dan Hasil Analisis Kadar Abu

| Perlakuan | Ulangan | Kadar Abu | Rata-Rata | SD | | |
|-----------------------|---------|-----------|-----------|----------|---------|-----|
| 0% | U1 | 1,21 | 1,29 | 0,09 | | |
| | U2 | 1,29 | | | | |
| | U3 | 1,38 | | | | |
| 0,1% | U1 | 1,51 | 1,40 | 0,11 | | |
| | U2 | 1,30 | | | | |
| | U3 | 1,39 | | | | |
| 0,2% | U1 | 1,53 | 1,41 | 0,11 | | |
| | U2 | 1,30 | | | | |
| | U3 | 1,40 | | | | |
| 0,3% | U1 | 1,55 | 1,45 | 0,09 | | |
| | U2 | 1,37 | | | | |
| | U3 | 1,43 | | | | |
| 0,4% | U1 | 1,57 | 1,47 | 0,09 | | |
| | U2 | 1,38 | | | | |
| | U3 | 1,46 | | | | |
| Sumber keragaman (sk) | DB | JK | KT | F Hitung | F tabel | KET |
| perlakuan | 4 | 0,058 | 0,014 | 1,486 | 5% | TBN |
| galat | 10 | 0,097 | 0,010 | | | |
| jumlah | 14 | 0,155 | | | | |

4. Lampiran Data Pengamatan dan Hasil Analisis Kadar Air

| Perlakuan | Ulangan | Nilai Kadar Air | Rata-Rata | SD |
|-----------|---------|-----------------|-----------|------|
| 0% | U1 | 68,45 | 64,15 | 0,04 |
| | U2 | 61,22 | | |
| | U3 | 62,79 | | |
| 0,1% | U1 | 52,91 | 57,37 | 0,04 |
| | U2 | 60,91 | | |
| | U3 | 58,28 | | |
| 0,2% | U1 | 54,89 | 52,13 | 0,02 |
| | U2 | 50,65 | | |
| | U3 | 50,84 | | |
| 0,3% | U1 | 45,93 | 45,99 | 0,01 |
| | U2 | 44,65 | | |
| | U3 | 47,39 | | |
| 0,4% | U1 | 44,85 | 44,13 | 0,01 |
| | U2 | 45,01 | | |
| | U3 | 42,54 | | |

| Sumber keragaman (sk) | db | JK | KT | F Hitung | F tabel 5% | KET |
|-----------------------|----|-------|-------|----------|------------|-----|
| perlakuan | 4 | 0,082 | 0,020 | 25,104 | 3,478 | BN |
| galat | 10 | 0,008 | 0,001 | | | |
| jumlah | 14 | 0,090 | | | | |

| No | Perlakuan | Rataan | Notasi |
|----|-----------|--------|--------|
| 1 | 0,00% | 64,15 | a |
| 2 | 0,10% | 57,37 | a |
| 3 | 0,20% | 52,13 | b |
| 4 | 0,30% | 45,99 | c |
| 5 | 0,40% | 44,13 | d |

5. Lampiran Data Pengamatan dan Hasil Analisis Kadar Protein

| Perlakuan | Ulangan | Kadar Protein | Rata-Rata | SD | | | |
|-----------------------|---------|---------------|-----------|----------|------------|------------|-----|
| 0% | U1 | 15,30 | 15,06 | 0,29 | | | |
| | U2 | 14,75 | | | | | |
| | U3 | 15,14 | | | | | |
| 0,1% | U1 | 15,37 | 15,76 | 0,60 | | | |
| | U2 | 15,47 | | | | | |
| | U3 | 16,45 | | | | | |
| 0,2% | U1 | 15,47 | 16,47 | 0,79 | | | |
| | U2 | 15,55 | | | | | |
| | U3 | 18,41 | | | | | |
| 0,3% | U1 | 15,49 | 16,78 | 0,33 | | | |
| | U2 | 15,63 | | | | | |
| | U3 | 19,22 | | | | | |
| 0,4% | U1 | 15,78 | 17,28 | 0,25 | | | |
| | U2 | 15,61 | | | | | |
| | U3 | 20,45 | | | | | |
| Sumber keragaman (sk) | DB | JK | KT | F Hitung | F tabel 5% | F tabel 1% | KET |
| perlakuan | 4 | 9,103 | 2,276 | 0,745 | 3,478 | 5,994339 | TBN |
| galat | 10 | 30,529 | 3,053 | | | | |
| jumlah | 14 | 40 | | | | | |

6. Lampiran Data Pengamatan dan Hasil Analisis Kadar Lemak

| Perlakuan | Ulangan | Kadar Lemak | Rata-Rata | SD | | |
|-----------------------|---------|-------------|-----------|----------|---------------|-----|
| 0% | U1 | 9,01 | 8,63 | 0,26 | | |
| | U2 | 8,69 | | | | |
| | U3 | 8,48 | | | | |
| 0,1% | U1 | 9,02 | 8,80 | 0,25 | | |
| | U2 | 8,83 | | | | |
| | U3 | 8,53 | | | | |
| 0,2% | U1 | 9,09 | 8,85 | 0,25 | | |
| | U2 | 8,84 | | | | |
| | U3 | 8,60 | | | | |
| 0,3% | U1 | 9,09 | 8,93 | 0,17 | | |
| | U2 | 8,95 | | | | |
| | U3 | 8,76 | | | | |
| 0,4% | U1 | 9,12 | 8,96 | 0,15 | | |
| | U2 | 8,94 | | | | |
| | U3 | 8,83 | | | | |
| sumber keragaman (sk) | db | JK | KT | F Hitung | F tabel 5% | KET |
| perlakuan | 4 | 0,113 | 0,028 | 0,589 | 3,478 | TBN |
| galat | 10 | 0,481 | 0,048 | | | |
| jumlah | 14 | 1 | | | | |

7. Lampiran Data Pengamatan dan Hasil Analisis WHC

| Perlakuan | Ulangan | WHC | Rata-Rata | SD |
|-----------|---------|------|-----------|------|
| 0% | U1 | 1,49 | 1,52 | 0,03 |
| | U2 | 1,55 | | |
| | U3 | 1,52 | | |
| 0,1% | U1 | 1,66 | 1,65 | 0,09 |
| | U2 | 1,57 | | |
| | U3 | 1,73 | | |
| 0,2% | U1 | 1,71 | 1,74 | 0,03 |
| | U2 | 1,76 | | |
| | U3 | 1,75 | | |
| 0,3% | U1 | 1,78 | 1,78 | 0,02 |
| | U2 | 1,77 | | |
| | U3 | 1,81 | | |
| 0,4% | U1 | 1,83 | 1,81 | 0,07 |
| | U2 | 1,73 | | |
| | U3 | 1,87 | | |

| Sumber keragaman (sk) | DB | JK | KT | F Hitung | F tabel 5% | KET |
|-----------------------|----|-------|-------|----------|------------|-----|
| perlakuan | 4 | 0,156 | 0,039 | 14,545 | 3,478 | BN |
| Galat | 10 | 0,027 | 0,003 | | | |
| Jumlah | 14 | 0 | | | | |

| No | Perlakuan | Rataan | Notasi |
|----|-----------|--------|--------|
| 1 | 0,0% | 1,52 | a |
| 2 | 0,1% | 1,65 | b |
| 3 | 0,2% | 1,74 | c |
| 4 | 0,3% | 1,78 | c |
| 5 | 0,4% | 1,81 | d |

8. Lampiran Data Pengamatan dan Hasil Analisis Organoleptik Rasa

| panelis | 0,0% | 0,1% | 0,2% | 0,3% | 0,4% |
|-----------|------|------|------|------|------|
| 1 | 3 | 2 | 3 | 5 | 4 |
| 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 5 | 5 | 3 | 4 | 2 | 4 |
| 6 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 7 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 8 | 3 | 3 | 5 | 3 | 4 |
| 9 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 10 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 11 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| 12 | 4 | 4 | 5 | 4 | 3 |
| 13 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 14 | 4 | 3 | 4 | 5 | 3 |
| 15 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 16 | 2 | 5 | 3 | 5 | 3 |
| 17 | 5 | 5 | 3 | 4 | 5 |
| 18 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 19 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 20 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| 21 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 22 | 4 | 3 | 2 | 5 | 4 |
| 23 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 24 | 5 | 2 | 1 | 2 | 4 |
| 25 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| total | 88 | 88 | 91 | 97 | 93 |
| rata-rata | 3,52 | 3,52 | 3,64 | 3,88 | 3,72 |

| Sumber Keragaman | db | JK | RJK | F hitung | F tabel 5% | F tabel 1 % | keterangan |
|------------------|-----|-------|------|----------|------------|-------------|------------|
| Sampel | 4 | 2,29 | 0,57 | 0,88 | 2,47 | 3,521 | BN |
| Panelis | 24 | 25,81 | 1,08 | | | | |
| Error | 96 | 62,11 | 0,65 | | | | |
| Total | 124 | 90,21 | | | | | |

| No | Perlakuan | Rataan | Notasi |
|----|-----------|--------|--------|
| 1 | 0,00% | 3,52 | b |
| 2 | 0,10% | 3,52 | b |
| 3 | 0,20% | 3,88 | c |
| 4 | 0,30% | 3,08 | a |
| 5 | 0,40% | 3,88 | c |



9. Lampiran Data Pengamatan dan Hasil Analisis Organoleptik Warna

| panelis | 0,0% | 0,1% | 0,2% | 0,3% | 0,4% |
|-------------|------|------|------|------|------|
| 1 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 2 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| 5 | 1 | 2 | 3 | 5 | 4 |
| 6 | 2 | 4 | 4 | 5 | 3 |
| 7 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 |
| 8 | 2 | 3 | 5 | 3 | 4 |
| 9 | 5 | 4 | 5 | 4 | 3 |
| 10 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 12 | 4 | 4 | 3 | 5 | 4 |
| 13 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| 14 | 1 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| 15 | 3 | 2 | 4 | 3 | 4 |
| 16 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 |
| 17 | 2 | 3 | 4 | 5 | 4 |
| 18 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 19 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| 20 | 3 | 4 | 2 | 4 | 4 |
| 21 | 3 | 4 | 2 | 4 | 3 |
| 22 | 3 | 2 | 4 | 2 | 3 |
| 23 | 3 | 3 | 2 | 3 | 4 |
| 24 | 4 | 5 | 1 | 2 | 4 |
| 25 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| total | 76 | 82 | 86 | 91 | 89 |
| rata - rata | 3,04 | 3,28 | 3,44 | 3,64 | 3,56 |

| Sumber Keragaman | db | JK | RJK | F hitung | F tabel 5% | F tabel 1 % | keterangan |
|------------------|-----|--------|------|----------|------------|-------------|------------|
| Sampel | 4 | 5,71 | 1,43 | 1,85 | 2,47 | 3,521 | BN |
| Panelis | 24 | 33,79 | 1,41 | | | | |
| Error | 96 | 74,29 | 0,77 | | | | |
| Total | 124 | 113,79 | | | | | |

| No | Perlakuan | Rataan | Notasi |
|----|-----------|--------|--------|
| 1 | 0,00% | 3,04 | a |
| 2 | 0,10% | 3,28 | b |
| 3 | 0,20% | 3,68 | c |
| 4 | 0,30% | 3 | a |
| 5 | 0,40% | 3,72 | c |



10. Lampiran Data Pengamatan dan Hasil Analisis Organoleptik Kekenyalan

| panelis | 0,0% | 0,1% | 0,2% | 0,3% | 0,4% |
|-----------|------|------|------|------|------|
| 1 | 3 | 2 | 2 | 3 | 5 |
| 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 |
| 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 3 |
| 5 | 4 | 2 | 5 | 3 | 4 |
| 6 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| 7 | 2 | 2 | 4 | 5 | 3 |
| 8 | 2 | 3 | 5 | 3 | 3 |
| 9 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| 10 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 |
| 11 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 12 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| 13 | 2 | 2 | 2 | 5 | 2 |
| 14 | 4 | 3 | 4 | 5 | 5 |
| 15 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| 16 | 3 | 4 | 5 | 4 | 3 |
| 17 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 |
| 18 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| 19 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 20 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| 21 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| 22 | 2 | 2 | 5 | 4 | 2 |
| 23 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 |
| 24 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 25 | 2 | 2 | 3 | 5 | 3 |
| jumlah | 70 | 76 | 91 | 93 | 88 |
| rata-rata | 2,8 | 3,04 | 3,64 | 3,72 | 3,52 |

| Sumber Keragaman | db | JK | RJK | F hitung | F tabel 5% | F tabel 1 % | keterangan |
|------------------|-----|--------|------|----------|------------|-------------|------------|
| Sampel | 4 | 16,21 | 4,05 | 5,19 | 2,47 | 3,521 | BN |
| Panelis | 24 | 25,01 | 1,04 | | | | |
| Error | 96 | 74,99 | 0,78 | | | | |
| Total | 124 | 116,21 | | | | | |

| No | Perlakuan | Rataan | Notasi |
|----|-----------|--------|--------|
| 1 | 0,00% | 2,8 | b |
| 2 | 0,10% | 3,04 | c |
| 3 | 0,20% | 3,64 | e |
| 4 | 0,30% | 2,52 | a |
| 5 | 0,40% | 3,52 | d |



**11. Lampiran Data Pengamatan dan Hasil Analisis Organoleptik
Kenampakan Irisan**

| panelis | 0,0% | 0,1% | 0,2% | 0,3% | 0,4% |
|-----------|------|------|------|------|------|
| 1 | 3 | 2 | 3 | 5 | 4 |
| 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 3 |
| 6 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 7 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| 8 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 |
| 9 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 10 | 3 | 4 | 3 | 5 | 2 |
| 11 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 12 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 13 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 |
| 14 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 |
| 15 | 2 | 4 | 5 | 3 | 3 |
| 16 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 17 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 |
| 18 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 19 | 2 | 4 | 3 | 5 | 5 |
| 20 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 21 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 |
| 22 | 3 | 2 | 2 | 5 | 5 |
| 23 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 24 | 5 | 2 | 1 | 3 | 4 |
| 25 | 2 | 2 | 2 | 4 | 2 |
| jumlah | 79 | 86 | 90 | 98 | 93 |
| rata-rata | 3,16 | 3,44 | 3,6 | 3,92 | 3,72 |

| Sumber Keragaman | db | JK | RJK | F hitung | F tabel 5% | F tabel 1 % | keterangan |
|------------------|-----|--------|------|----------|------------|-------------|------------|
| Sampel | 4 | 8,27 | 2,07 | 2,85 | 2,47 | 3,521 | BN |
| Panelis | 24 | 28,67 | 1,19 | | | | |
| Error | 96 | 69,73 | 0,73 | | | | |
| Total | 124 | 106,67 | | | | | |

| No | Perlakuan | Rataan | Notasi |
|----|-----------|--------|--------|
| 1 | 0,00% | 3,16 | b |
| 2 | 0,10% | 3,44 | c |
| 3 | 0,20% | 3,92 | d |
| 4 | 0,30% | 2,36 | a |
| 5 | 0,40% | 3,92 | d |



12. Lampiran Data Pengamatan dan Hasil Analisis Organoleptik Keseluruhan

| panelis | 0,0% | 0,1% | 0,2% | 0,3% | 0,4% |
|-----------|------|------|------|------|------|
| 1 | 2 | 2 | 2 | 5 | 4 |
| 2 | 2 | 3 | 4 | 3 | 4 |
| 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 |
| 6 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 |
| 7 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 |
| 8 | 3 | 4 | 5 | 3 | 3 |
| 9 | 3 | 4 | 5 | 4 | 4 |
| 10 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 |
| 11 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 |
| 12 | 3 | 4 | 3 | 5 | 5 |
| 13 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 14 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 15 | 2 | 3 | 5 | 4 | 4 |
| 16 | 3 | 5 | 5 | 4 | 3 |
| 17 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 |
| 18 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 |
| 19 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 |
| 20 | 3 | 3 | 5 | 4 | 4 |
| 21 | 2 | 3 | 5 | 4 | 5 |
| 22 | 3 | 2 | 3 | 5 | 4 |
| 23 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| 24 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 |
| 25 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| total | 74 | 88 | 93 | 96 | 95 |
| rata-rata | 2,96 | 3,52 | 3,72 | 3,84 | 3,8 |

| Sumber Keragaman | db | JK | RJK | F hitung | F tabel 5% | F tabel 1 % | keterangan |
|------------------|-----|--------|------|----------|------------|-------------|------------|
| Sampel | 4 | 13,07 | 3,27 | 4,92 | 2,47 | 3,521 | BN |
| Panelis | 24 | 23,87 | 0,99 | | | | |
| Error | 96 | 63,73 | 0,66 | | | | |
| Total | 124 | 100,67 | | | | | |

| No | Perlakuan | Rataan | Notasi |
|----|-----------|--------|--------|
| 1 | 0,00% | 2,96 | b |
| 2 | 0,10% | 3,52 | c |
| 3 | 0,20% | 3,88 | d |
| 4 | 0,30% | 2,72 | a |
| 5 | 0,40% | 3,84 | d |



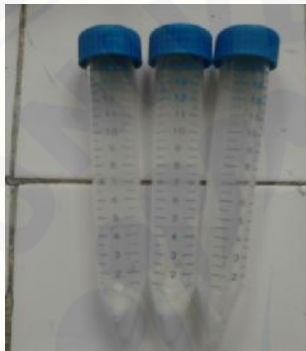
13. Lampiran Uji Efektivitas

| Parameter | Terbaik | Terjelek | B.V | B.N | A0 | | A1 | | A2 | | A3 | | A4 | |
|----------------------|---------|----------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | | | | N.E | N.H | N.E | N.H | N.E | N.H | N.E | N.H | N.E | N.H |
| Kadar Abu | 1,47 | 1,30 | 0,70 | 0,06 | 0,00 | 0,00 | 0,61 | 0,04 | 0,66 | 0,04 | 0,90 | 0,06 | 1,00 | 0,06 |
| Warna | 52,14 | 51,00 | 1,00 | 0,09 | 1,00 | 0,09 | 0,45 | 0,04 | 0,84 | 0,07 | 0,95 | 0,08 | 0,00 | 0,00 |
| Kadar Lemak | 8,96 | 8,73 | 0,80 | 0,07 | 0,00 | 0,00 | 0,30 | 0,02 | 0,48 | 0,03 | 0,87 | 0,06 | 1,00 | 0,07 |
| WHC | 1,81 | 1,52 | 1,00 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,45 | 0,04 | 0,76 | 0,07 | 0,90 | 0,08 | 1,00 | 0,09 |
| Protein | 51,84 | 45,19 | 1,00 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,31 | 0,03 | 0,64 | 0,06 | 0,77 | 0,07 | 1,00 | 0,09 |
| Tekstur | 113,77 | 68,53 | 1,00 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,16 | 0,01 | 0,64 | 0,06 | 0,70 | 0,06 | 1,00 | 0,09 |
| Kadar Air | 0,64 | 0,44 | 0,90 | 0,08 | 1,00 | 0,08 | 0,66 | 0,05 | 0,40 | 0,03 | 0,09 | 0,01 | 0,00 | 0,00 |
| S. Rasa | 3,88 | 3,52 | 1,00 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,33 | 0,03 | 1,00 | 0,09 | 0,56 | 0,05 |
| S. Warna | 3,64 | 3,04 | 1,00 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,40 | 0,04 | 0,67 | 0,06 | 1,00 | 0,09 | 0,87 | 0,08 |
| S. Kekenyalan | 3,72 | 2,80 | 1,00 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,26 | 0,02 | 0,91 | 0,08 | 1,00 | 0,09 | 0,78 | 0,07 |
| S. Kenampakan Irisan | 3,92 | 3,16 | 0,90 | 0,08 | 0,00 | 0,00 | 0,37 | 0,03 | 0,58 | 0,05 | 1,00 | 0,08 | 0,74 | 0,06 |
| S. Keseluruhan | 3,84 | 2,96 | 1,00 | 0,09 | 0,00 | 0,00 | 0,64 | 0,06 | 0,86 | 0,08 | 1,00 | 0,09 | 0,95 | 0,08 |
| TOTAL | | | 11,30 | 1,00 | | | 0,17 | 0,38 | | 0,65 | | 0,85 | | 0,74 |

14. Lampiran dokumentasi



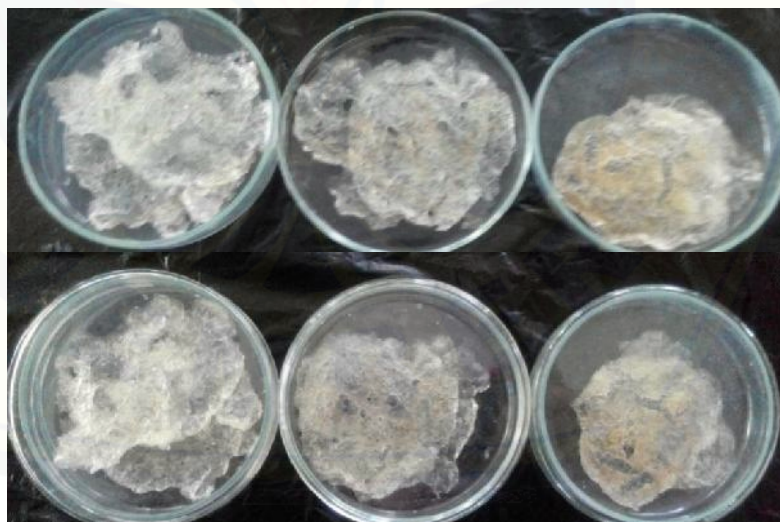
Umbi Gembili



Hasil sentrifugasi jus umbi gembili



Presipitasi menggunakan etanol



Glukomanan kering



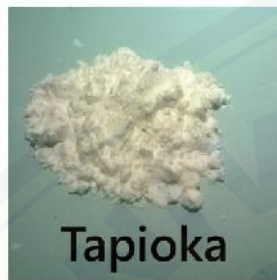
Bawang putih



Garam



Pala



Tapioka



Lada putih



Selongsong

Bahan pembuatan sosis



Sosis ayam dengan variasi penambahan tepung glukomanan umbi gembili (masih terbungkus selongsong)



Sosis ayam dengan variasi penambahan tepung glukomanan umbi gembili (tanpa selongsong)



Kenampakan irisan sosis ayam dengan variasi penambahan tepung glukomanan umbi gembili