

**PENGARUH PENAMBAHAN FORMALIN PADA BERBAGAI  
ARAS TERHADAP KOMPOSISI KIMIA DAN  
MASA SIMPAN SOSIS DAGING SAPI**

**PUBLIKASI ILMIAH**

Diserahkan Guna Memenuhi Sebagian Syarat Yang Diperlukan  
Untuk Mendapat Derajat Sarjana Peternakan  
Pada Program Studi Peternakan



**OLEH :**

**EBENEZER TRASTA SEMBIRING  
B1D 014 073**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN**

**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS MATARAM  
MATARAM  
2018**

**PENGARUH PENAMBAHAN FORMALIN PADA BERBAGAI  
ARAS TERHADAP KOMPOSISI KIMIA DAN  
MASA SIMPAN SOSIS DAGING SAPI**

Oleh

**EBENEZER TRASTA SEMBIRING  
B1D 014 073**

**PUBLIKASI ILMIAH**

Diserahkan Guna Memenuhi Sebagian Syarat Yang Diperlukan  
Untuk Mendapat Derajat Sarjana Peternakan  
Pada Program Studi Peternakan

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN**

**MENGESAHKAN  
Pada Tanggal: Juli 2018**

**Pembimbing Utama**



**Sukirno, S.Pt., M.Food. St.  
NIP : 19710223 200312 1001**

# **PENGARUH PENAMBAHAN FORMALIN PADA BERBAGAI ARAS TERHADAP KOMPOSISI KIMIA DAN MASA SIMPAN SOSIS DAGING SAPI**

**Oleh  
Ebenezer Trasta Sembiring  
B1D014073**

## **ABSTRAK**

Sosis adalah suatu makanan yang terbuat dari daging cincang, lemak hewan, rempah, serta bahan-bahan lain yang dibungkus dalam suatu pembungkus yang disebut *casing* baik *casing* yang dapat dimakan (*edible*) maupun *casing* plastik yang aman untuk pangan (*food grade*). Sosis merupakan salah satu produk turunan daging yang mempunyai nilai tambah tinggi salah satunya protein namun selama penyimpanan, kualitas sosis dapat menurun karena kadar air dan pertumbuhan mikroba. Akibatnya masa simpan yang tidak lama, sosis sering diberikan pengawet berbahaya dan terlarang seperti formalin. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan formalin pada berbagai aras yang berbeda terhadap komposisi kimia dan masa simpan sosis. Materi penelitian menggunakan adonan sosis daging sapi yang ditambahkan formalin 4% yang diencerkan menggunakan *aquades*. Variabel yang diteliti meliputi kadar air, kadar protein dan masa simpan. Penelitian ini didasarkan eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap satu faktor dengan taraf signifikansi 5%, yaitu faktor aras formalin 0 ppm, 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm, dan 100 ppm. Hasil analisis kadar air sosis tertinggi terdapat pada 10 ppm yaitu 73,01% dan yang terendah 50 ppm yaitu 67,24%. Sedangkan pada level 0 ppm (kontrol), 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan 100 ppm berturut-turut adalah 68,71%, 70,96%, 72,85%, 72,11%, dan 72,78%. Pada uji kadar protein kasar dengan rataan tertinggi pada 10 ppm yaitu 10,81% dan terendah pada 50 ppm yaitu 8,12%. Sedangkan pada level 0 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm dan 100 ppm berturut-turut yaitu 9,11%, 9,37%, 8,76%, 9,39% dan 8,37%. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa faktor level penambahan formalin tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap komposisi kimia (kadar air dan protein kasar) dan masa simpan sosis.

**Kata Kunci : Sosis, Formalin, Aras Formalin, Komposisi Kimia, Masa Simpan**

## **THE EFFECT OF ADDITION OF FORMALIN AT VARIOUS LEVELS ON CHEMICAL COMPOSITION AND SHELF LIFE OF BEEF'S SAUSAGE**

### **ABSTRACT**

Sausage is food products which produce from minced meat, animal fats, spices and other ingredients then filled in the either edible casing or food grade plastic casing. The sausage is one of the meats derived product contain high added value of proteins though during storage the quality of sausages would be decreased due to the moisture content and the growth of microbes. Those attributes would lead to a short shelf life of product and therefore the sausage is often added with dangerous and prohibited preservatives such as formaldehyde. The objective of this research was to evaluate the effect of the addition of formaldehyde at various levels on the chemical composition and the shelf life of the sausage. Materials used for this experiment were beef sausage dough which added with 4% of formaldehyde and diluted with aquadest. The variables examined were moisture content, protein content and shelf life. The research was based on Completely Random Design (CRD) with 5% significancy level and single factor i.e. level of formaldehyde as follow: 0 ppm, 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm, and 100 ppm. The result show that highest levels of moisture was in the treatment of 10 ppm i.e. 73,01% and the lowest moisture content was in treatment of 50 ppm i.e. 67,24%. At the level of 0 ppm (control), 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm and 100 ppm respectively, the moisture content were 68,71%, 70,96%, 72,85%, 72,11%, and 72,78%. Based on the proximat analysis the highest protein content was in the treatment of 10 ppm i.e. 10,81% and the lowest protein content was in the treatment of 50 ppm i.e. 8,12%. At level of 0 ppm (control), 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm and 100 ppm respectively, the protein content were 9,11%, 9,37%, 8,76%, 9,39% and 8,37% respectively. Statistical analysis shows that the level of addition of formaldehyde had no significant effect on the chemical composition (moisture and crude protein content) and shelf life of sausage.

Keywords : Sausage, Formaldehyde, Formaldehyde Level, Chemical Composition, Shelf Life

## PENDAHULUAN

Daging merupakan sumber protein hewani bermutu tinggi yang mampu memenuhi kebutuhan asam amino esensial, juga sebagai sumber vitamin B kompleks dan kandungan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak yaitu vitamin A, D, E, dan K. Setiap 100 gram daging sapi mengandung protein 18,8 gram (Anonymous, 2011). Daging hewani memiliki keistimewaan berupa kandungan dan komposisi asam amino yang lengkap sebagai penyedia gizi penting untuk pertumbuhan, pemeliharaan dan perbaikan jaringan tubuh.

Daging dapat pula menjadi pangan fungsional. Pangan fungsional adalah pangan yang mengandung komponen yang memiliki satu atau lebih fungsi fisiologis diluar fungsinya sebagai sumber gizi (protein). Efek fisiologis ini misalnya meningkatkan kondisi fisik (kebugaran) atau mengurangi resiko terkena gangguan penyakit. Terdapat 3 (tiga) kategori produk daging yang diproduksi oleh dunia industri yang beredar di pasaran yaitu *raw meat* (daging mentah), *low value added meat* (daging bernilai tambah rendah) dan *high value added meat* (daging bernilai tambah tinggi). Produk olahan daging yang tergolong *high value added meat* antara lain: sosis, bakso, *burger patties*, *cooked burger*, kebab, *pepperoni*, *smoked beef*, *beef bacon*, *beef pastrami*, *ground corned* dan *meat loaf* (Soeparno,2009)

Sosis adalah suatu makanan yang terbuat dari daging cincang, lemak hewan, rempah, serta bahan-bahan lain. Sosis umumnya dibungkus dalam suatu pembungkus yang secara tradisional menggunakan usus hewan, tetapi sekarang sering kali menggunakan bahan sintesis seperti plastik dan kolagen serta diawetkan dengan suatu cara, misalnya dengan pengasapan. Sosis merupakan produk pengolahan pangan. Daging digiling dan dihaluskan, dicampur bumbu-bumbu kemudian diaduk hingga tercampur rata dan dimasukkan ke dalam selongsong (Winarno, 1993).

Sosis merupakan salah satu produk turunan daging yang mempunyai nilai tambah tinggi. Namun selama penyimpanan, kualitas sosis dapat menurun karena oksidasi lemak dan pertumbuhan mikroba. Oksidasi lemak akan mengurangi kualitas sosis serta perubahan dalam rasa, sedangkan kontaminasi mikroba dapat menyebabkan bahaya kesehatan pada terlebih apabila terjadi pembusukan daging

dan keracunan. Sehingga banyak produsen yang menggunakan bahan kimia seperti boraks atau *bleng* dan formalin agar sosis tidak mudah terjadi pembusukan (Anonymous, 2011).

Senyawa kimia formaldehida (juga disebut metanal, atau formalin), merupakan aldehida dengan rumus kimia  $H_2CO$ , yang berbentuknya gas, atau cair yang dikenal sebagai formalin, atau padatan yang dikenal sebagai *paraformaldehida* atau *trioxane*. Formaldehida awalnya disintesis oleh kimiawan Rusia Aleksandr Butlerov tahun 1859, tetapi diidentifikasi oleh Hoffman tahun 1867. Berdasarkan penelitian yang uraian mengenai dua zat berbahaya (formalin dan boraks) tersebut masih digunakan oleh beberapa produsen maka dilakukan penelitian tentang penambahan boraks dan formalin pada berbagai level pada sosis daging sapi sehingga dapat diketahui komposisi kimia (kadar air dan kadar protein) dan masa simpan serta penggunaan formalin di penelitian ini bukan untuk memberikan dukungan tentang penggunaan formalin pada produk pangan melainkan sebagai acuan bahwa penggunaan formalin sangat berbahaya apalagi dengan penggunaan yang tinggi.

## MATERI DAN METODE

Penelitian pembuatan sosis dengan penambahan formalin dan masa simpan dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Ternak (TPHT), Fakultas Peternakan, Universitas Mataram. Analisis penanaman dan jumlah bakteri dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi, Fakultas Peternakan, Universitas Mataram. Analisis kadar air dan kadar protein kasar dilaksanakan di Laboratorium Kimia Analitik, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram. Penelitian dilaksanakan selama 1,5 bulan, yaitu mulai dari 15 November – 21 Desember.

Materi yang digunakan yaitu adonan sosis daging sapi sebanyak 3,5 kg yang diperoleh dari Pasar Pagesangan, Kelurahan Pagesangan, Kota Mataram dan larutan formalin 4% yang diperoleh dari Fakultas Ilmu dan Teknologi Pangan, Universitas Mataram, Nusa Tenggara Barat yang diencerkan aquades ke berbagai *ppm*. Variabel yang diamati pada penelitian ini yaitu kadar air, protein kasar dan masa simpan sosis daging sapi dengan penambahan formalin dan variable

penunjangnya adalah perhitungan jumlah bakteri. Adapun perlakuan pada penelitian ini terdiri dari 7 perlakuan dengan 2 kali ulangan. Perlakuan penambahan formalin yaitu 0 ppm, 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm, 50 ppm, 100 ppm.

Metode yang digunakan pada pembuatan sosis yaitu persiapan adonan. Setelah persiapan adonan dilakukan homogenisasi adonan dan langsung dimasukkan ke dalam selongsong. Setelah itu dikukus dengan sampai sosis matang dan tidak pecah. Untuk metode analisis kadar air menggunakan metode pengovenan 105°C dan dilakukan pengulangan pengovenan sebanyak 3 kali. Analisis kadar protein kasar menggunakan metode Kjeldahl yang meliputi tahap destruksi, destilasi dan titrasi. Analisis penanaman dan jumlah bakteri menggunakan metode TPC (*Total Plate Count*). Sedangkan metode masa simpan yaitu mengamati sampel setiap 24 jam sekali dan dilakukan pencatatan.

Data hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis keragaman (Anova) menggunakan perangkat lunak SPSS 16.0 dan Perhitungan Manual. Data ditabulasi kemudian dicari rata-rata serta standar deviasinya untuk kemudian dibandingkan serta dibahas secara deskriptif. Rumus yang digunakan untuk menghitung kadar air dan kadar protein kasar yaitu :

*Rumus Kadar Air :*

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{\text{Berat Crussible} + \text{Berat Sampel}}{\text{Berat Sampel}} - \text{Berat Crussible Sampel} \times 100\%$$

*Rumus Kadar Protein Kasar*

$$\% \text{ N} = \frac{(\text{Titrasi sampel} - \text{Titrasi blanko}) \times \text{H}_2\text{SO}_4 \times 14,007 \times 100}{\text{Berat Sampel} \times 1000}$$

$$\% \text{ Protein} = \% \text{ N} \times 6,25 \text{ (faktor koreksi)}$$

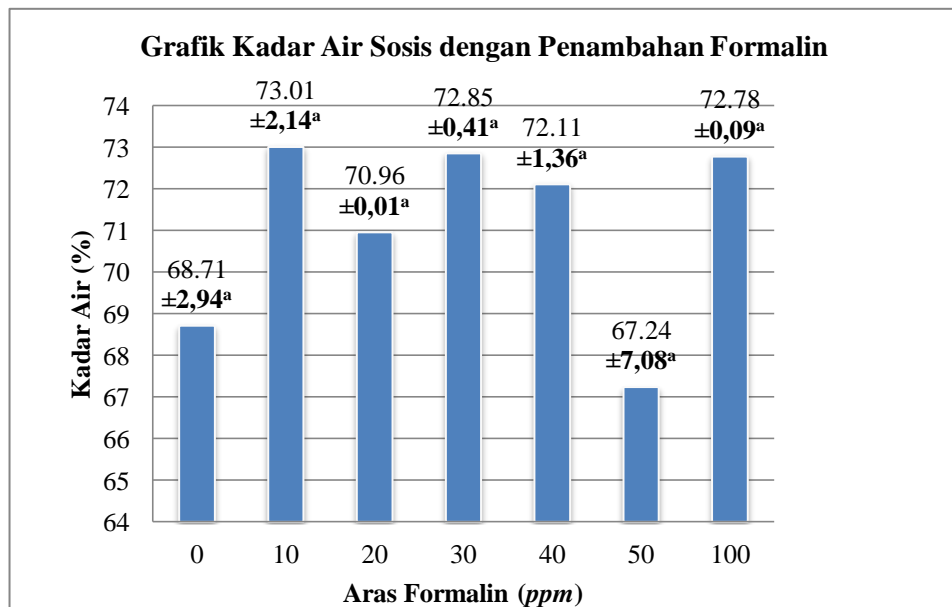
## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan analisis proksimat untuk mengetahui komposisi kimia (kadar air dan kadar protein) dan pengujian masa simpan sosis dengan penambahan formalin diperoleh data sebagai berikut :

## Kadar Air

### Kadar Air Sosis dengan Penambahan Formalin

Kadar air adalah kemampuan matriks protein untuk menahan air atau menyerap air yang ditambahkan karena pengaruh luar seperti pemasakan. Kadar air sosis mempunyai kisaran nilai 45%-80% dari berat akhir produk daging dan sebagian besar kadar air disumbang oleh daging yang digunakan (Anonim,2018). Pengujian perbedaan aras formalin pada sosis dapat diketahui dengan melakukan analisis ragam pada Lampiran 5 dan grafiknya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata kadar air (%) sosis daging sapi pada berbagai level penambahan formalin

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian level formalin tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kadar air sosis daging sapi. Rataan tertinggi justru terdapat pada level 10 ppm yaitu 73,01% dan terendah terdapat pada level 50 ppm yaitu 67,24%. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI), kadar air sosis mempunyai kisaran 67% dari berat akhir produk daging dan sebagian besar kadar air disumbang oleh daging yang digunakan. Berdasarkan data diatas jika dibandingkan dengan literatur yang didapatkan tidak berbeda jauh sehingga pemberian formalin pada sosis daging sapi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air serta dapat dikatakan standar (normal).



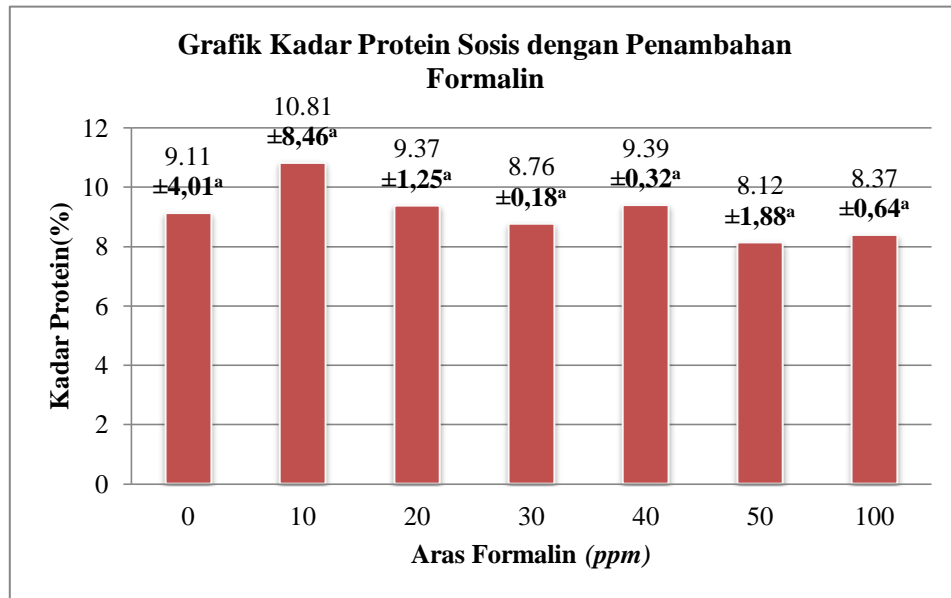
Berdasarkan data Lampiran 5, rata-rata tertinggi pada ulangan terdapat pada ulangan kedua yaitu 71,80% dan ulangan pertama yaitu 70,36%. Berdasarkan data hasil pada ulangan kedua bernilai tinggi karena dipengaruhi oleh penyimpanan pada *freezer* yang lebih lama dibandingkan pada hasil ulangan pertama sehingga kristal es yang terdapat pada perlakuan di ulangan kedua menjadi lebih banyak, ini yang menyebabkan kadar air lebih tinggi. Menurut Swatland (1984) dalam Widati (2008), menyatakan bahwa pada temperature  $-20^{\circ}\text{C}$  (*freezer*) menghasilkan kadar air yang lebih tinggi, hal ini karena pada temperatur  $-20^{\circ}\text{C}$  dihasilkan kristal es yang lebih lembut sehingga mengakibatkan kadar air yang lebih tinggi apabila dilakukan *thawing* pada suhu normal.

Penggunaan formalin sebagai bahan pengawet yang berbahaya selain bertujuan untuk mengawetkan makanan juga bertujuan agar makanan menjadi lebih kompak (kenyal) teksturnya dan memperbaiki penampakan. Penggunaan formalin yang sedikit telah dapat memberikan pengaruh kekenyalan pada makanan sehingga menjadi lebih kenyal dan tahan lama (Habsah, 2012 dalam Pandie, 2014). Menurut Habsah (2012) dalam Pandie (2014), tekstur secara umum makanan yang mengandung formalin tidak jauh berbeda dengan makanan yang tidak mengandung boraks. Berdasarkan pernyataan tersebut, apabila pemberian sedikit formalin dapat memberikan kekenyalan pada tekstur sosis maka tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air.

### **Kadar Protein**

#### **Kadar Protein Sosis dengan Penambahan Formalin**

Pengujian perbedaan level pemberian formalin serta ulangan yang dilakukan kadar protein sosis formalin dapat diketahui dengan melakukan analisis ragam pada Lampiran 5 dan grafik dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rata-rata kadar protein (%) sosis daging sapi pada berbagai level penambahan formalin.

Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian level formalin tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar protein sosis daging sapi. Rataan tertinggi terdapat pada level 10 ppm yaitu 10,81% dan terendah terdapat pada level 50 ppm yaitu 8,12%. Menurut SNI 01-3818-1995, standar minimal protein pada sosis maupun bakso yaitu 13,00%. Berdasarkan data diatas, tujuh sampel sosis daging sapi dengan penambahan formalin tidak memenuhi SNI. Berdasarkan rata-rata ulangan 1 dan 2 pada data Lampiran 5, hasil menunjukkan pada ulangan 1 lebih tinggi yaitu 9,50% sedangkan ulangan 2 yaitu 8,76%. Berdasarkan hasil rata-rata pemberian level (ppm) formalin ulangan 1 menunjukkan angka dibawah standar protein yaitu 13% serta pada ulangan 2 tetap dibawah angka 13%.

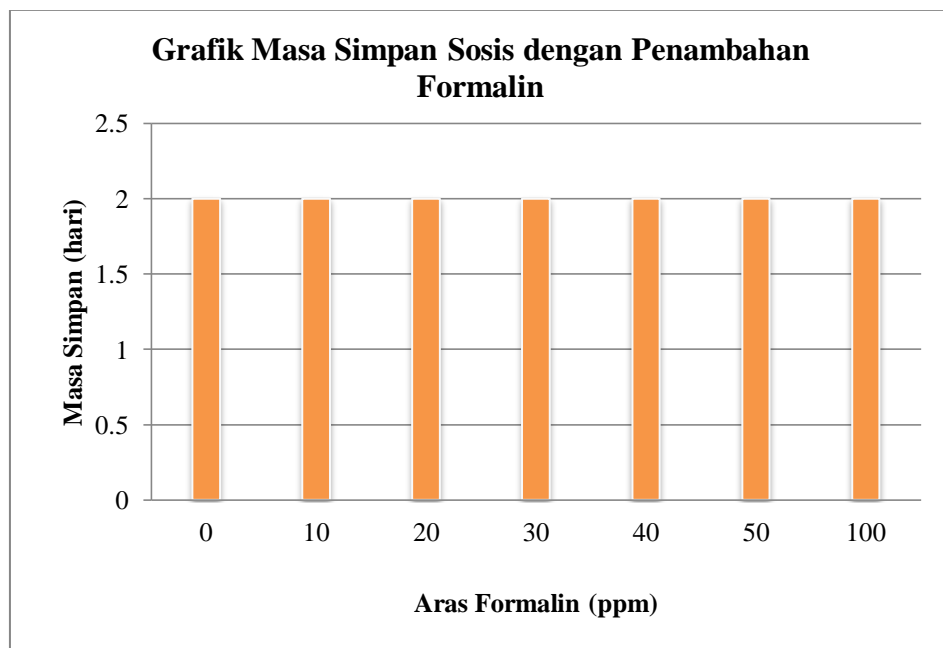
Jika dilihat dari hasil pemberian formalin (formaldehid) yang tidak berpengaruh nyata, hal tersebut sesuai dengan literatur yang didapatkan yang menunjukkan fenomena yang hampir sama dengan yang terjadi pada sosis matang yaitu tidak terdapat perubahan kadar proksimat. Namun ada pula penelitian yang mengguakan formaldehid sebagai pengawet, yang menunjukkan adanya perubahan pada kandungan proksimat. Menurut Ang dan Hultin (1989) dalam Nugrahani (2005), bahwa formaldehid dapat memberikan

perubahan yang kompleks pada silase ikan yang diawetkan dengan formaldehid. Protein cenderung untuk beragregasi dan kehilangan larutan karena pembentukan ikatan non-kovalen diantara molekul. Namun berhubung metode Kjeldahl hanya mengukur protein secara kasar, yaitu berdasarkan jumlah N, maka semua N dalam protein yang mungkin berikatan silang akan terlepas dalam tahap destruksi. Akibatnya nitrogen dapat terukur sehingga protein kasarnya tidak berbeda nyata diantara perlakuan.

Pada sampel yang tidak sesuai standar SNI yaitu 9,00% didukung juga dengan reaksi formalin terhadap protein yang menyatakan formalin dapat merusak bakteri karena bakteri adalah protein. Formalin menyerang gugus amina pada lisin diantara gugus-gugus polar dan peptide yang menyebabkan gugus amina pada lisin berjalan lambat sehingga formalin dapat menginaktivasi protein dengan cara mengkondensasi asam amino pada protein.

### **Masa Simpan Sosis dengan Penambahan Formalin**

Menurut *Institute of Food Technology* ((IFT) (1974) dalam Yessi 2004) umur simpan produk pangan adalah selang waktu antara saat produksi hingga saat konsumsi dimana produk berada dalam kondisi yang memuaskan pada sifat-sifat penampakan, rasa, aroma, tekstur dan nilai gizi.



Gambar 5. Masa Simpan Sosis Sosis dengan Penambahan Formalin

Berdasarkan hasil analisis pada Gambar 5, didapatkan bahwa masa simpan sosis daging sapi yang telah diberi perlakuan formalin hanya bertahan selama 2 hari atau 48 jam.. Menurut Syamsir (2009) dalam Putri (2009), masa simpan bahan *perishable* seperti daging dan ikan mentah pada suhu 5,5°C adalah kurang dari satu minggu. Sosis mempunyai masa lama simpan yang berbeda-beda, tergantung dari cara pengolahannya. Sosis mentah harus disimpan dalam *refrigerator* dengan kemasan utuh, dapat disimpan dalam waktu tiga hari atau simpan beku, dan masak sempurna sebelum dikonsumsi. Sosis masak dapat disimpan selama 7 hari di *refrigerator* setelah kemasan dibuka atau simpan beku. Sosis kering dapat disimpan pada suhu ruang sampai tiga minggu. Sosis semi kering dapat bertahan hingga tiga minggu (kemasan utuh) dengan penyimpanan dalam *refrigerator*. Jika kemasan sudah terbuka, simpan dalam *refrigerator* dan habiskan dalam waktu tiga hari atau simpan beku.

Menurut Imansyah (2006) pada penelitiannya tentang mie basah menyatakan bahwa, penyimpanan mie basah pada suhu kamar selama 40 jam menyebabkan tumbuhnya kapang dan bakteri. Padahal pada umumnya produk makanan berbahan dasar tepung (mie basah, bakso, sosis) tidak habis dijual dalam sehari sehingga harus dilakukan penyimpanan. Menurut Hariyanti (2006), masa simpan mie basah dalam kondisi normal penyimpanan hanya bisa bertahan 16 jam. Berdasarkan literatur yang didapatkan dapat disimpulkan pemberian formalin terhadap masa simpan sosis daging sapi tidak berpengaruh bahkan dengan pemberian bahan pengawet formalin.

Hal tersebut kemungkinan dipengaruhi oleh pengenceran yang kurang tepat (presisi) pada pencampurannya. Selain itu, kemungkinan dipengaruhi oleh kadar air yang tinggi. Dari hasil data yang didapatkan pada tabel hasil kadar air, bahwa kadar air pada pemberian formalin cukup tinggi tetapi tetap pada standar. Itu yang menyebabkan masa simpan lebih cepat, tumbuhnya kapang atau jamur. Selain itu, hal tersebut didukung dengan penelitian penunjang mengenai jumlah bakteri yang tinggi sekitar 0,67 – 2,00 Log CFU/g. Hal tersebut menyebabkan sampel menjadi lebih cepat berjamur. Selain itu,

kemungkinan yang terakhir yakni pengaruh suhu yang cukup tinggi sehingga dapat mempercepat tumbuhnya mikroorganisme. Saat penelitian dilakukan temperatur tercatat 28°C dan kelembaban 69%. Hal tersebut didukung dengan literatur yang menunjukkan bakteri tumbuh baik pada suhu antara 25°C – 35°C. Sedangkan kelembaban > 50% tercatat sudah tidak bagus (terlalu lembab) sehingga membuat pertumbuhan bakteri menjadi lebih cepat.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan bahwa penambahan formalin 0 – 100 ppm pada sosis daging sapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air, kadar protein kasar, masa simpan dan jumlah bakteri.

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Penulis mengucapkan terimakasih kepada segenap pihak yang telah membantu di laboratorium TPHT, laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi dan laboratorium Kimia Analitik demi menyelesaikan penelitian ini.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonymous. 2011. *Sosis. Tekno Pangan dan Agroindustri, Volume 1 Nomor 9. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi IPB*. [www.warintek.ristek.go.id](http://www.warintek.ristek.go.id). (Diakses tanggal 11 April 2018)
- Anonymous. 2018. *Bahan Baku Pembuatan Sosis* <http://bahan-baku-pembuatan-sosis.tepung-tapioka.html> (Diakses tanggal 7 Mei 2018)
- Anonymous..2018.*Kadar Protein Kasar* <http://politekniknegeribandung.com>. (Diakses 17 April 2018)
- Imansyah,B.2006. *Ancaman dari Meja Makan. Artikel Publikasi*. [www.pikiran-rakyat.com](http://www.pikiran-rakyat.com). (Diakses tanggal 8 Juni 2018)
- Nugrahani, M.D.2005. *Skripsi “ Perubahan Karakteristik dan Kualitas Protein pada Mie Basah Matang yang Mengandung Formaldehid dan Boraks”*. Fakultas Teknologi Pertanian.IPB.Bogor

- Pandie, T. Diana, A. W. Nemay, A. N. 2014. *Identifikasi Boraks, Formalin, dan Kandungan Gizi serta Nilai Tipe pada Bakso yang Dijual di Lingkungan Perguruan Tinggi di Kota Kupang*. Fakultas Kedokteran Hewan Undana. Kupang
- Putri, R. K. D. 2009. *Skripsi "Karakteristik Fisik, Kimia, dan Organoleptik Sosis Sapi dengan Perendaman dalam Substrat Antimikroba Lactobacillus sp. (1A5) pada Penyimpanan Suhu Dingin"*. Fakultas Peternakan. IPB. Bogor
- Soeparno. 2009. *Ilmu dan Teknologi Daging. Cetakan Ke-V*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Widati, A. S. 2008. *Pengaruh Lama Pelayuan, Temperatur Pembekuan dan Bahan Pengemas Terhadap Kualitas Kimia Daging Sapi Beku*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya
- Winarno, F. G. 1993. *Pangan Gizi Teknologi dan Konsumen*. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama.
- Yessi, A. 2005. *Prediksi Umur Simpan Sari Buah Belimbing (Averrhoa carambola linn) Berdasarkan Parameter Fisik dan Kimia Menggunakan Metode ASLT dengan Persamaan Arrhenius*. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya Malang