

**KONSENTRASI *Lactobacillus plantarum* DAN WAKTU
FERMENTASI TERHADAP KARAKTERISTIK SOSIS AYAM
FERMENTASI**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Jurusan Teknologi Pangan

Oleh :

Rina Riani
14.302.0452



**JURUSAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019**

**KONSENTRASI *Lactobacillus plantarum* DAN WAKTU
FERMENTASI TERHADAP KARAKTERISTIK SOSIS AYAM
FERMENTASI**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Jurusan Teknologi Pangan

Oleh :

Rina Riani
14.302.0452

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir. Hj. Ina Siti Nurminabari, MP)

(Ir. Hervalley, MP)

ABSTRAK

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi *Lactobacillus plantarum* dan waktu fermentasi terhadap karakteristik sosis ayam fermentasi. Model rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian pembuatan sosis ayam fermentasi adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 (dua) faktor, dilakukan dengan 2 (dua) kali ulangan, sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Faktor percobaan terdiri dari konsentrasi *Lactobacillus plantarum* (0%,1%, 2% dan 3%) dan waktu fermentasi (36 jam, 48 jam dan 72 jam).

Respon pada penelitian ini adalah respon kimia meliputi pH, kadar air, total asam tertitrasi, respon mikrobiologi meliputi total bakteri asam laktat, respon organoleptik meliputi atribut warna, rasa, aroma, tekstur dan penampakan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi *Lactobacillus plantarum* yang berbeda berpengaruh terhadap pH, kadar air, total asam tertitrasi, total bakteri asam laktat, warna, rasa, aroma dan penampakan umum. Waktu fermentasi berpengaruh terhadap pH, kadar air, total asam tertitrasi, total bakteri asam laktat, warna, rasa, aroma, tekstur dan penampakan. Interaksi antara konsentrasi *Lactobacillus plantarum* dan waktu fermentasi yang berbeda berpengaruh terhadap kadar air, total asam tertitrasi, warna, rasa, dan penampakan. Sample yang memiliki nilai pH terendah yaitu pada perlakuan f4t2 (48 jam) menghasilkan nilai pH 4.17. Nilai total asam tertitrasi yang memiliki nilai tertinggi pada perlakuan f4t1 dengan total 1.00%.

Kata kunci : Sosis ayam, fermentasi, konsentrasi *Lactobacillus plantarum*, waktu fermentasi.

ABSTRACT

*The purpose of this research is to determine concentration *Lactobacillus plantarum* and time fermentation to characteristic chicken sausages fermented. The design model experiments used in the making chicken sausages fermented a random a group (a shelf) with 2 (two) factors, done with 2 (two) times remedial, so obtained 24 a unit of experiment. Factors experiment consisting of *Lactobacillus plantarum* (0%, 1%, 2% and 3%) time fermentation (36 hours, 48 hours and 72 hours)*

The respons in this study were chemical response including pH, water content, titration total acid, microbiological response including bacterial total lactic acid, organoleptics including attributes of color, taste, odor, texture and appearance.

*The results of main study showed that concentration of *Lactobacillus plantarum* had differents effect on the attribute of a sense pH, water content, tittration total acid, bacterial lactic acid, color, taste, odor and appearance. Time fermentation had a significant effect on the scent of pH, water content, tittration total acid, bacterial lactic acid, color, taste, odor, texture and general appearance. An interaction between the concentration *Lactobacillus plantarum* and time fermentation different in also had an impact mechanism against the, water content, tittration lactic acid, color, taste and general appearance. Sample which has the lowest pH is on the treatment f4t2 result on the value pH 4.17. Total titration acid value which has the highest value in the treatment f4t1 in the total 1.00%*

*Keywords: chicken sausages, fermented, concentration *Lactobacillus plantarum*, time fermented.*

DAFTAR ISI

| | Hal |
|--|------------|
| KATA PENGANTAR | i |
| DAFTAR ISI..... | iii |
| DAFTAR TABEL..... | v |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xi |
| ABSTRAK..... | xii |
| I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang Penelitian..... | 1 |
| 1.2. Identifikasi Masalah | 3 |
| 1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian | 4 |
| 1.4. Manfaat Penelitian..... | 4 |
| 1.5. Kerangka Pemikiran | 4 |
| 1.6. Hipotesis Penelitian | 9 |
| 1.7. Waktu dan Tempat Penelitian..... | 9 |
| II TINJAUAN PUSTAKA..... | 10 |
| 2.1. Sosis..... | 10 |
| 2.2. Fermentasi | 13 |
| 2.3. Bahan Baku Utama dan Penunjang Pembuatan Sosis Fermentasi | 14 |
| 2.3.1. Bahan Baku Utama | 15 |
| 2.3.2. Bahan Baku Penunjang..... | 16 |
| 2.4. Proses Pembuatan Sosis Fermentasi..... | 24 |
| 2.5 Pengasapan | 25 |

| | |
|---|----|
| III METODOLOGI PENELITIAN | 27 |
| 3.1. Bahan dan Alat yang Digunakan | 27 |
| 3.2. Metode Penelitian | 28 |
| 3.2.1. Rancangan Perlakuan..... | 29 |
| 3.2.2. Rancangan Percobaan..... | 30 |
| 3.2.3. Rancangan Analisis | 32 |
| 3.2.4. Rancangan Respon | 33 |
| 3.3. Prosedur Penelitian | 34 |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 42 |
| 4.1. Penelitian Pendahuluan..... | 42 |
| 4.2. Penelitian Utama..... | 43 |
| 4.2.1. Sifat Kimia Sosis Ayam Fermentasi..... | 43 |
| 4.2.1.1 pH..... | 43 |
| 4.2.1.2 Kadar Air..... | 46 |
| 4.2.1.3 Total Asam Titrasi | 49 |
| 4.2.2. Sifat Mikrobiologi Sosis Ayam Fermentasi | 52 |
| 4.2.2.1 Total Bakteri Asam Laktat | 52 |
| 4.2.3. Sifat Sensori Sosis Ayam Fermentasi..... | 54 |
| 4.2.3.1 Warna | 54 |
| 4.2.3.2 Rasa..... | 56 |
| 4.2.3.3 Aroma..... | 59 |
| 4.2.3.4 Tekstur..... | 61 |
| 4.2.3.5 Penampakan Umum | 63 |
| V KESIMPULAN DAN SARAN | 66 |
| 5.1. Kesimpulan | 66 |
| 5.2. Saran | 67 |
| DAFTAR PUSTAKA | 68 |
| LAMPIRAN | 77 |

I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang Penelitian, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Waktu dan Tempat Penelitian.

1.1 Latar Belakang Penelitian

Sosis ayam merupakan salah satu olahan daging ayam berbahan dasar daging ayam yang dihancurkan atau dihaluskan ditambah dengan bahan tambahan kemudian di cetak menggunakan selongsong dan termasuk ke dalam golongan *restructure food* atau pangan restorasi (Risnajati, 2010).

Sosis dapat diklasifikasikan menjadi beberapa tipe yaitu sosis segar, sosis masak, sosis masak dan diasap, sosis segar diasap dan sosis kering dan agak kering yang sering disebut sosis fermentasi (Soeparno, 1994).

Sosis ayam terbuat dari daging ayam yang dihaluskan sebagai bahan baku utama serta menggunakan bumbu, bahan pengisi (*filler*), dan bahan pengikat (*binder*) sebagai bahan tambahan, kemudian dimasukkan ke dalam selongsong atau wadah sosis (Lawrie, 2003).

Daging ayam secara umum memiliki kandungan lemak tidak jenuh khususnya lemak-lemak esensial seperti linolenat dan linoleat, selain itu daging ayam memiliki tekstur daging yang kompak dan proteinnya sederhana sehingga mudah dicerna. Daging ayam mempunyai harga yang lebih terjangkau bagi

masyarakat jika dibandingkan dengan daging ternak lainya seperti sapi, domba, kambing, dan kerbau (Murtidjo, 2003).

Sosis mempunyai potensi sebagai media tumbuhnya mikroba patogen, karena air yang tinggi hingga mencapai 60% sangat menunjang pertumbuhan mikroorganisme. Bakteri patogen tentunya dapat menyebabkan kerusakan dan kebusukan pada sosis (Purnomo, 1990).

Perkembangan teknologi pengolahan daging mengalami kemajuan pesat beberapa dekade terakhir, salah satunya adalah aplikasi teknologi fermentasi daging. Cara yang dilakukan agar sosis daging ayam lebih tahan terhadap kerusakan, mampu mempertahankan kualitas nutrisi yaitu dengan melakukan proses fermentasi. Fermentasi pada sosis dengan menggunakan *starter* jauh lebih baik menguntungkan karena dapat dilakukan pengontrolan yang lebih baik dan dapat mengurangi waktu fermentasi (Lucke, 1985).

Penambahan *starter* bakteri fermentasi ke dalam sosis diharapkan mampu mengontrol proses fermentasi sehingga perubahan-perubahan yang diharapkan dapat dicapai (Rahman, 1989).

Bakteri asam laktat (BAL) merupakan bakteri yang biasanya digunakan dalam pembuatan sosis fermentasi. Bakteri asam laktat dapat menghambat pertumbuhan mikroba patogen pada sosis fermentasi selama pembuatan dan selama penyimpanan produk. Aktivitas bakteri asam laktat akan menentukan kualitas produk akhir sosis fermentasi (Fajri, 2014).

Ada beberapa genus bakteri asam laktat, yaitu *Lactococcus*, *Pediococcus*, *Lactobacillus*, *Leuconostoc* dan *Bifidobacterium* (Hayawaka, 1992). Pemilihan kultur *starter Lactobacillus plantarum* dalam pembuatan sosis terfermentasi dikarenakan *Lactobacillus plantarum* menghasilkan hidrogen peroksida tertinggi di dalam daging di banding dengan bakteri lainnya. Dimana bakteri asam laktat (BAL) akan menghasilkan asam laktat sebagai produk akhir dengan perombakan karbohidrat, hidrogen peroksida dan bakteorisin dimana mereka sebagai zat antimikroba dengan terbentuknya zat antimikroba maka bakteri patogen akan terhambat.

Proses pembuatan sosis fermentasi terdiri dari beberapa tahap kegiatan yang dilakukan secara berurutan, yaitu pemotongan dan penggilingan daging, pencampuran bumbu-bumbu, kultur *starter* dan gula, pengisian ke dalam selongsong (*casing*) dan proses fermentasi serta pengasapan secara berselang seling (Fischer, 1988).

Dalam pembuatan sosis fermentasi dengan menggunakan bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum* diharapkan mampu menghasilkan karakteristik yang lebih baik. Sehubungan dengan hal tersebut, maka perlu dilakukan juga penelitian untuk mengkaji konsentrasi *Lactobacillus plantarum* yang berbeda terhadap karakteristik sosis yang dihasilkan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diidentifikasi masalah penelitian adalah sebagai berikut :

1. Apakah konsentrasi *Lactobacillus plantarum* yang berbeda memberikan pengaruh terhadap karakteristik sosis ayam fermentasi.
2. Apakah lama fermentasi yang berbeda memberikan pengaruh terhadap karakteristik sosis ayam fermentasi.
3. Apakah interaksi antara konsentrasi *Lactobacillus plantarum* dengan lama fermentasi berpengaruh terhadap karakteristik sosis ayam fermentasi.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menentukan konsentrasi *Lactobacillus plantarum* dan lama fermentasi sosis terhadap karakteristik sosis ayam fermentasi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan sosis ayam fermentasi dengan perbedaan konsentrasi *Lactobacillus plantarum* dan lama fermentasi terhadap karakteristik sosis ayam fermentasi.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan diharapkan dapat bermanfaat sebagai suatu inovasi dalam pengolahan sosis dengan penambahan bakteri asam laktat yang memiliki karakteristik yang baik dan sebagai upaya diversifikasi pangan.

1.5 Kerangka Pemikiran

Menurut Ekadara (2017), penambahan *starter Lactobacillus plantarum* dengan taraf berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap total asam, pH dan kadar air. Waktu inkubasi berpengaruh sangat nyata terhadap total asam dan pH, dan berpengaruh nyata terhadap kadar air. Berdasarkan hasil penelitian penambahan

starter Lactobacillus plantarum dengan taraf 6% dan waktu inkubasi 18 jam memiliki nilai total asam yang tinggi serta nilai pH dan kadar air yang rendah dibandingkan dengan penambahan taraf *starter Lactobacillus plantarum* 0% dan 3%.

Hasil penelitian Hidayatulloh dkk (2016), sosis fermentasi daging sapi dengan penambahan kefir pasta 1,0% dan lama fermentasi enam hari menghasilkan karakteristik yang lebih baik yaitu pada pH 4,8, kadar asam laktat 0,67% kadar air 48,19% dan total BAL 8,22 log/CFU/g dibandingkan dengan konsentrasi kefir pasta 0%, 0,5%, 1,5% dan 2,0% dengan lama fermentasi 1, 2, 3, 4, dan 5 hari.

Menurut hasil penelitian Mutmainah dkk (2016), pada penambahan starter yogurt 1% (P1), 2% (P2) dan 3% (P3), penggunaan dosis starter yogurt 2% menghasilkan *salami* (sosis fermentasi) daging kelinci terbaik dengan total bakteri $105,2 \times 10^9$ CFU/g, pH 4,23 dan daya awet 14 hari.

Menurut hasil penelitian Wildani (2016), menyatakan bahwa karakteristik mutu kimia sosis probiotik daging kerbau dengan penambahan bakteri *Lactobacillus plantarum* pada konsentrasi yang berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar air, kadar protein dan kadar abu, tetapi tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap kadar lemak sosis probiotik daging kerbau. Hasil penelitian menunjukkan bahwa taraf terbaik penambahan bakteri *Lactobacillus plantarum* pada sosis probiotik adalah pada taraf 2% dibandingkan dengan konsentrasi lainnya (0%, 4%, 6% dan 8%) dimana

seluruh parameter yang diamati masih sesuai dengan standar mutu sosis daging menurut SNI (01-3820-1995).

Menurut Yuwana (2000), bahwa total asam yang lebih tinggi akan dihasilkan pada waktu fermentasi yang lebih lama. Hal ini disebabkan dalam waktu fermentasi yang lebih lama dan nutrisi yang tersedia masih banyak akan memperkuat aktivitas bakteri dan menghasilkan produk fermentasi yang lebih tinggi.

Menurut Fajri (2014), pembuatan sosis fermentasi daging tetelan sapi menggunakan kultur *Lactobacillus acidophilus* 2B4 2 % mampu menekan jumlah bakteri patogen *Escherichia coli* ($0,62 \log_{10} \text{CFU g}^{-1}$), *Salmonella* (negatif) dan *Staphylococcus aureus* (negatif), sedangkan menggunakan kultur *Lactobacillus plantarum* 2C12 diperoleh salami dengan kualitas mikrobiologi terbaik dalam kemampuannya menekan *E. coli* ($0,35 \log_{10} \text{CFU g}^{-1}$), *Salmonella* (negatif) dan *Staphylococcus aureus* (negatif).

Menurut Hasil penelitian Pittoria (2016), menyatakan bahwa penambahan *Lactobacillus plantarum* dengan konsentrasi berbeda pada sosis daging kerbau memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,05$) dalam meningkatkan TPC dan BAL. Namun demikian, penambahan *Lactobacillus plantarum* berkorelasi negatif terhadap parameter kapang. Penambahan *Lactobacillus plantarum* pada taraf 4% dalam sosis daging kerbau merupakan perlakuan terbaik dalam meningkatkan kualitas TPC, kapang, dan bakteri asam laktat.

Erkkillla (2001), menyatakan bahwa penambahan starter bakteri asam laktat pada produk pangan probiotik yang berkualitas sebaiknya 10^6 CFU/g. Bakteri asam laktat yang digunakan sebagai probiotik adalah bakteri asam laktat yang tahan terhadap pH lambung dan garam empedu yang diharapkan dapat sampai ke usus dan berfungsi sebagai kandidat probiotik.

Peningkatan daya awet salami disebabkan adanya senyawa organik, bakteriosin dan antimikroba yang dihasilkan oleh aktivitas bakteri asam laktat yang mempunyai kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri patogen, disamping itu H_2O_2 yang dihasilkan *Lactobacillus plantarum* dapat menghambat pertumbuhan *Salmonella* (Noowroozi dkk., 2004). Faktor lain yang menyebabkan terhambatnya *Salmonella* karena kandungan *Water Activity* (Aw) sosis fermentasi berkisar 0,88 sedangkan Aw optimum *Salmonella* sekitar 0,91-0,95 (Fontana, 1998).

Fermentasi dalam proses pembuatan sosis fermentasi akan menurunkan pH dari 5,8 - 6,2 menjadi 4,8 - 5,3. Fermentasi juga memberi kesempatan pada air dalam sosis untuk menyebar keseluruh bagian sosis secara cepat dan merata, disamping itu pH yang rendah akan menyebabkan denaturasi protein daging. Denaturasi protein daging mengakibatkan tekstur sosis menjadi lebih kompak (Bacus, 1984).

Menurut Asma dkk (2016), untuk meningkatkan kandungan gizi pada sosis, proses pengolahannya dilakukan dengan cara fermentasi. Proses fermentasi ini ditambahkan bakteri *Lactobacillus plantarum* yang merupakan bakteri

homofermentatif dan tahan dalam kondisi asam. Perlakuan terbaik diperoleh pada lama pengasapan 60 menit dan lama fermentasi 2 hari dengan karakteristik nilai pH 5.27, total asam 7.730%, total BAL 1.19×10^9 CFU/ml, protein 17.49%, lemak 10.39%, kadar air 57.24%, kadar abu 2.37%, organoleptik rasa 2.57 (suka), aroma 2.60 (suka), warna 2.57 (suka) dan tekstur 2.57 (suka).

Menurut Peiman dkk (2013), pada awal proses produksi dengan penambahan kultur starter jumlah BAL (6,3-7,9 CFU/g) lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan dengan kontrol (tanpa penambahan kultur) ($5 \times$ CFU/g). Jumlah bakteri asam laktat dari proses yang diinokulasi dengan strain *Lactobacillus plantarum* meningkat pada hari ke-4 dengan mencapai hingga nilai 9,77 log CFU/g dan berkurang sedikit atau hampir konstan selama pematangan hingga kisaran 8,8 log CFU/g. Jumlah bakteri asam laktat (BAL) kontrol terus meningkat ke tingkat yang lebih rendah dengan signifikan ($P < 0,05$) selama proses fermentasi dan pematangan dibandingkan dengan hasil yang ditambahkan dengan kultur starter dan dicapai pada akhir pematangan hingga 6,6 log CFU/g.

Menurut hasil penelitian Panthitra dkk (2004), peningkatan waktu fermentasi secara signifikan ($p \leq 0.05$) menurunkan pH dan meningkatkan keasaman total. Bakteri penghasil asam laktat yang digunakan sebagai biakan starter, dapat menghasilkan lebih banyak asam laktat ketika waktu fermentasi lebih lama. Tidak ada perbedaan signifikan dalam nilai L dan b (lightness dan kekuningan) masing-masing ($p \geq 0.05$). Namun, perbedaan antara suatu nilai (kemerahan) adalah signifikan ($p \leq 0,05$). Kemerahan tertinggi ditemukan pada produk yang

difermentasi selama 24 jam. Memvariasikan lama fermentasi memiliki efek yang signifikan ($p \leq 0.05$) pada lima kualitas sensoris.

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan di atas, maka dapat diajukan hipotesis bahwa :

1. Konsentrasi *Lactobacillus plantarum* berpengaruh terhadap karakteristik sosis ayam fermentasi.
2. Lama fermentasi berpengaruh terhadap karakteristik sosis ayam fermentasi.
3. Interaksi antara konsentrasi *Lactobacillus plantarum* dengan lama fermentasi berpengaruh terhadap karakteristik sosis ayam fermentasi.

1.7 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudhi No. 193 Bandung. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2018 sampai selesai

DAFTAR PUSTAKA

- Adlam, K. 2013. *Lactobacillus Plantarum And Its Biological Implications*. Dalam <https://microbewiki.kenyon.edu>. (diakses, 15 Oktober 2018)
- Adams, M.R., Maurice, Moss O. 2008. **Food Microbiology, third edition**. Cambridge: The Royal Society of Chemistry.
- Apriyantono, A., D. Fardiaz, N. L. Puspitasari, Sedarwati dan S. Budiyanto. 1989. **Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan**. IPB Press, Bogor.
- Arberle, H.B., J.C. Forrest, E.D. Hendrick, M.D. Judge, dan R.A. Merkel. 2001. **Principle of Meat Science. 4th edi Kenda/ Hunt Publishing**. Iowa. Ardi, Andika.
- Arief, I.I., R.R.A. Maheswari, T. Suryati, Komariah, dan S. Rahayu. 2008. **Kualitas Mikrobiologi Sosis Fermentasi Daging Sapi dan Domba yang Menggunakan Kultur Kering Lactobacillus plantarum 1B1 dengan Umur yang Berbeda**. Institut Pertanian Bogor. IPB.
- Arief, I.I. 2000. **Pengaruh aplikasi kultur kering dengan beberapa kombinasi mikroba terhadap kualitas fisiko-kimia dan mikrobiologi sosis fermentasi**. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Aryanta, W.R. 1992. **Pengaruh Konsentrasi Gula Terhadap Mutu Sosis Terfermentasi Alamiah**. Universitas Udayana, Denpasar.
- Aryanta, W.R. 1996. **Karakteristik Sosis Terfermentasi Tradisional Bali**. J. Ilmu dan Teknologi Pangan. Vol.1, No.2, Hal 74-77.
- Association of Official Analytical Chemists. 1995. **Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists**. Benjamin Franklin Station, Washington.
- Association of Official Analytical Chemists. 2005. **Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemists**. Benjamin Franklin Station, Washington.

- Asma, K.N. dan Agustin K.W. 2016. **Pengaruh Lama Pengasapan Dan Lama Fermentasi Terhadap Sosis Fermentasi Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)**. Universitas Brawijaya Malang. Malang.
- Bacus, J. 1984. **Utilization of Microorganism in Meat Processing**. Research Studies Press Ltd., London.
- Badan Standarisasi Nasional. 1995. **Lada Halus. SNI 01-3717-1995**. Dewan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. **Jahe Halus. SNI 01-3179-1992**. Dewan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1987. **Pala Halus. SNI 01-0006-1987**. Dewan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. **SNI 2897-2008. Metode Pengujian Cemaran Mikroba Dalam Daging, Telur dan Susu Serta Produk Olahannya**. Badan Standar Nasional, Jakarta.
- Buckle K.A., R.A. Edward, G.H. Fleet, and M.Wotton.2009. **Ilmu Pangan**. Diterjemahkan oleh Hari Purnomo, Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Cahyadi, W. A., 1999. **Analisis Mutu FisikoKimia dan Daya Terima Sosis Fermentasi dengan *Lactobacillus casei subsp. rhamnosus* sebagai Starter Kultur**. Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Campbell, J.R. and J. F. Lasely. 1997. **The Science of Animal that Serve Menkind**. **Tata M. Graw Hill**. New Delhi.
- Connel, JJ. 1990. **Control of Fish Quality**. Fishing Book Ltd. England. 222 hlm.
- Dauley, D. 1991. **Fermentasi Asam Laktat dalam Pengolahan Pangan. PAU Pangan dan Gizi . Institut Pertanian Bogor**. Bogor.
- Dewan Standardisasi Nasional. 1995. **Sosis Daging. 01-3820-1995**. Standar Nasional Indonesia. Jakarta.

- Effendi, S. 2012. **Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan**. Bandung. Alfabeta. 202 hal.
- Ekadara, L. 2017. **Pengaruh Penambahan Starter *Lactobacillus Plantarum* Pada Level Dan Waktu Inkubasi Berbeda Terhadap Karakteristik Kimia Dendeng Iris Fermentasi**. Universitas Hasanuddin Makasar. Makasar.
- Erkkila, S. 2001. **Bioprotective And Probiotic Meat Starter Cultures For The Fermentation Of Dry Sausages. Disertation. Departement Of Food Technology**. Universitas Of Helsinki.
- Erdiansyah. 2006. **Teknologi Penanganan Bahan Baku Terhadap Mutu Sosis Ikan Patin (*Pangasius pangasius*)**. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fajri, A. I. 2014. **Kualitas Mikrobiologis Sosis Fermentasi Asal Daging Tetelan Sapi Dengan Menggunakan Kultur Starter Probiotik**. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fadda, S., G. Vignolo., A.P.R. Holgado dan G. Oliver. 1998. **Proteolytic activity of Lactobacillus strain isolated from dry fermented sausage on Muscle Sarcoplasmic Proteins. J. Meat Science**. 49(I) : 11-18.
- Farrell, S. 1990. **Spice Condiments and Seasoning**. The AVI Publishing Co, Inc. Westport, Connecticut.
- Fardiaz, S. 1992. **Mikrobiologi Pangan dan Gizi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan**. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fernandez, M.J., J.A. Ordonez, J.M. Brauna., B. Herranz dan L.D. L. Hoz. 2000. **Accelented ripening of dry fermented sausage**. J. Science and Technology 11 (2000): 201-209.
- Fischer, A. 1988. **Produktbezogene Technologie-Herstellung Von Fleischerzeugnissen**. In : Hanbuch der Lebensmittel Technologie. Fleisch. Prandi, A. Fischer, T. Schmidhofer, H.J. Sinell. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Forrest, G.J., Aberle, H.B. Hendrick, M.D. Judge dan R.A. Merkel. 1975. **Principles of Meat Science**. W.H. Freeman and Company, San Francisco.

- Fontana, 1998. **Water Activity: Why it is Important for Food Safety**. International Conference on Food Safety, November 16-18, Albuquerque, NM.
- Fretheim, K., B. Egelandsda., O, Harbitz., K. Samejima. 1985. **Slow Lowering of pH Induces Gel Formation of Myosin**. J Food Chem 18:169-178.
- Gaman, P. M. & K. B. Sherrington. 1992. **Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi**. 2ed. Ed. R. B. Kasmidjo. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Gaspersz. V. 1994. **Metode Rancangan Percobaan**. Buku. Armico. Bandung.
- Gilliiland, S.E. 1986. **Bacterial Starter Cultures for Food**. CRC Press, Inc. Boca Parton, Florida.
- Hamm, W.P., D. Haller., M.G. Ganzle. 2008. **Fermented meat products**. Di dalam: Edward R.Farnworth, editor. **Handbook of fermented functional foods**. Edisi ke-2. USA: CRC Press Ltd. hlm 257-260.
- Hammes WP, D Haller, MG Ganzle. 2003. **Fermented Meat**. Di dalam: Edward R.Farnworth, editor. **Handbook Of Fermented Functional Foods**. USA: CRC Press Ltd. hlm 251-269.
- Harmain, R. M., L. Hardjito dan W. Zahiruddi. 2012. **Mutu Sosis Fermentasi Ikan Patin (*Pangasius sp.*) Selama Penyimpanan Suhu Ruang**. JPHPI, 15(2):80-93.
- Hidayatulloh. R., J. Sumarmono, dan T. Setyawardani, 2016. **Karakteristik Sosis Fermentasi Daging Sapi Selama Fermentasi Dengan Starter Dari Kefir Pasta**. Universitas Jendral Soedriman. Purwokerto.
- Hayakawa, K. 1992. **Classification and Actions of Food Microorganism with Particular Reference to Fermented Foods and Lactic Acid Bacteria**. dalam Yuji Nakazawa and Akiyoshi Hosono (Ed.). **Functions of Fermented Milk: Challenges for the Health Sciences**. London: Elsevier Science Publishers, Ltd.
- Holck, A.L., L. Axelsson, T. M. Rode, M. Hoy, I. Mage, O. Alvseike, T. M. Labeelund, M. K. Omer, P. E. Granum, and E. Heir. 2011. **Reduction**

Ofverotoxigenic Escherichia Coli In Production Of Fermented Sausage.
Meat science 89 : 286-295.

Hoier, E. 1992. **Use of Probiotic Starter cultures in dairy products.** Food Australia, 44(9), 418-420.

Hui, Y. H., W. K. Nip, R. W. Rogers, dan O.A. Young. 2001. **Meat Science and Applications.** Marcel Dekker Inc. USA.

Hugas, M. and J. M. Monfort. 1997. **Bacterial Starter Cultures for Meat Fermentation.** J. Food Chemistry (59) 4 : 547 – 554.

Ishibashi, N. and S. Shimamura. 1993. **Bifidobacteria: Research And Development In Japan.** J Food Techno 47:126-134.

Jay, J. M. 1992. **Modern Food Microbiology.** Fourt Edition. Chapman And Hall. New York. London.

Kurniawati, N. 2007. **Aktivitas proteolitik dan mutu protein dendeng sapi yang difermentasi Lactobacillus plantarum hasil isolasi dari daging sapi.** Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Klettner, P.G. and P.A. Baumgartner. 1980. **The Technology of Raw Dry Sausage Manufacture.** Food Technology Australia vol. 32: 380-384

Kramlich, R. V. 1971. **The science of meat and meat products.** In : Soeparno. **Ilmu dan Teknologi Daging.** 2nd ed. Ed. J. F. Price dan B. S. Schweigert. W. H. Freeman and Co., San Fransisco. 230-286.

Kartika, B. 1988. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan:** Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Gadjah Mada University Pers s. Yogyakarta.

Kerry, J., K John, dan L. David. 2002. **Meat Processing, Improving Quality.** Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC. England.

Lawrie, R. A. 2003. **Ilmu Daging.** Press UI, Jakarta.

Lucke, F.K. 1985. **Fermented sausage.** Dalam : J B. Wood (Ed). Microbiology of Fermented Foods. Elseiver Applied Science, New York.

- Lucke, F.K. 1997. **Fermented sausage**. Dalam: J.B. Wood (Editor). Microbiology of Fermented Foods. Elsevier Applied Science, New York.
- McLoughlin, JA, and C.P. Champagne. 1994. **Immobilized Cells In Meat Fermentation**. CRC in Biotech. 14 (2) 179-192.
- Moniharapon, A. 2013. **Pengaruh Kemasan Plastik Terhadap Mutu Sosis Ikan Gulamah (*Argyrosomus amoyensis*) Selama Penyimpanan Dingin**. Majalah BIAM , 9 (1) : 30-39.
- Muchtadi, T.R. dan Sugiyono. 1992. **Petunjuk Ilmu Laboratorium Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. Depdikbud Dirjen Pendidikan Tinggi PAU Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor.
- Murtidjo, B.A. (2003). **Pemotongan dan Penanganan Daging Ayam**. Kanisius, Yogyakarta.
- Mutmainah, G.N., K. Suradi, dan H. Yurmiati. 2016. **Pengaruh Dosis Starter Yogurt Terhadap Total Bakteri, pH, dan Daya Awet Salami (Sosis Fermentasi) Daging Kelinci**. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- Murni, T., Herawati, N. Rahmayuni. 2014. **Evaluasi Mutu Kukis Yang Disubstitusi Tepung Sukun (*Artocarpus communis*) Berbasis Minyak Sawit Merah (MSM), Tepung Tempe dan Tepung Udang Rebon (*Acetes erythraeus*)**. Jurnal Online Mahasiswa. Fakultas Pertanian. Vol. 1, No. 1
- Nakai, S. dan Molder H.W. 2000. **Food Protein Processing Application**. Toronto: Wiley-VCH.
- NSW Food Authority. 2009. **Microbiological quality of packaged slice ready-to-eat meat products, a survey to determine the safety of ready-to-eat meat products sold in NSW**. NSW/FA/CP020/0904. NSW, Australia.
- Panthitra, P., W. Pairote, R. Lakkana, and P. Pattawara. 2004. **Optimizing Formulation and Fermentation Time of Thai Fermented Pork Sausage (Sai Krok Prew) Using Starter Cultures**. Chiang Mai University. Thailand.
- Peiman, E., D. Shole, M.A. Mahnaz., And M. Fardin. 2012. **Effect Of Lactobacillus Plantarum And Lactobacillus Fermentum On Nitrite Concentration And**

Bacterial Load In Fermented Sausage During Fermentation. Mahabad Branch, Islamic Azad University. Mahabad, Iran.

Pittoria, H. 2015. **Kualitas Mikrobiologi Sosis Probiotik Daging Kerbau Dengan Penambahan Bakteri *Lactobacillus plantarum* Pada Konsentrasi Berbeda.** Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.

Purnomo, H. 1990. **Teknologi Daging.** Nuffic. Universitas Brawijaya. Malang.

Price and B.S. Schweigert. 1987. **The Science of Meat Products.** 3rd Ed. Food Nutrition Press Inc, Wesport. Connecticut.

Rachman A. 1989. **Pengantar Teknologi Fermentasi.** Bogor: IPB .

Riebroy, S., S. Benjakul., W. Visessanguan. 2008. **Properties and acceptability of Som-fug, a Thai fermented fish mince, inoculated with lactic acid bacteria starters.** J Food Sci Tech 41:569-580.

Ridwanto, I. 2003. **Kandungan Gizi dan Palatabilitas Sosis Daging Sapi dengan Substitusi Tepung Tulang Rawan Ayam Pedaging sebagai Bahan Pengisi.** Fakultas Peternakan IPB. Bogor.

Rebucci, R., L. Sangalli, M. Fava, C. Bersani, C. Cantoni, dan A. Baldi. 2007. **Evaluation Of Functional Aspects In Lactobacillus Strains Isolated From Dry Fermented Sausages.** J Food Qua 30:187-201.

Risnajati, D. 2010. **Pengaruh Lama Penyimpanan Dalam Lemari Es Terhadap Ph, Daya Ikat Air, dan Susut Karkas Broiler yang Dikemas Plastik Polyethylen** J IlmuPet. 13 (6):309-315

Rogers, R.W., Y.H. Hui, N. Wai-Kit, and O.A. Young. 2001. **Meat science and applications.** Marcel Dekker. Inc: New York.

Russell, N.J. dan G.W. Gould. 1991. **Food Preservatives.** AVI Van Nostrand Reinhold, New York.

Ruiter, A. 1979. **Color of smoked foods.** J. Food Tech. 33 : 55-63

Savic, I.V. 1985. **Small Scale Sausage Production.** Food And Agricultural Organisation Of The United Nation, Rome.

- Setyaningsih, D., Apriyanto, A. Sari, M. P. 2010. **Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro**. IPB Press, Bogor.
- Siregar, A.P. 1983. **Pengaruh Pemberian Sludge Terhadap Pertambahan Berat Badan Ayam Buras Fase Grower**. Universitas HKBP Nomensen, Medan.
- Soeparno. 2005. **Ilmu Dan Teknologi Daging**. Cetakan Ke Empat. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Soekarto, T., Soewarno. 1985. **Penilaian Organoleptik**. Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Swatland, H. J. 1984. **Structure and Development of Meat Animals**. Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.
- The New York State Food Venture Center. 1995. **Fermented Sausages Fact Sheets For The Small Scale Food Entrepreneur**. New York State Agricultural Experiment Station, Cornell University, New York.
- Toldra, F., Y. Sanz. and M. Flores. 2001. **Meat fermentation technology**. Dalam: Y.H. Hui, W.K. Nip, R.W. Rogers & O.A. Young (Eds.). Meat Sci. Marcell Dekker Inc., New York
- Varnam, A. N. and J. P. Sutherland. 1995. Meat and Meat Products. Chapman and Hall. London.
- USDA. 2001. **Refrigerator and Freeze Storage Chart**. U.S. Food and Drug Administration Center for Food Safety and Applied Nutrition National Science Teachers Association, Washington, D.C.
- Visessanguan W, Benjakul S, Smitinont T, Kittikun C, Thepkasikul P, Panya A. **Changes in microbiological, biochemical and physico-chemical properties of Nham inoculated with different inoculums levels of Lactobacillus curvatus**. 2006. J Food Sci Tech 39:814-826.
- Varnam AN, Sutherland JP. 1995. **Meat and Meat Products**. London (GB): Chapman and Hall.
- Vuyst, L.D. and E.J. Vandamme. 1994. Lactic Acid Bacteria And Bacteriocins : Their Practical Importance. Dalam: Vuyst, L.D. & E.J. Vandamme (Eds).

Bacteriocins Of Lactic Acid Bacteria. Microbiology, Genetic And Application. Blakie Academic And Profesional, London.

Wildani, 2016. **Karakteristik Mutu Kimia Sosis Probiotik Daging Kerbau Dengan Penambahan Bakteri *Lactobacillus Plantarum* Pada Konsentrasi Yang Berbeda.** Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pekanbaru.

Wilson, N.R.P., E.J. Dyet., R.B. Hughes. And C.R.V. Jones. 1981. **Meat and Meat Products.** San Fransisco.

Winarno, F. G., (1998). **Kimia Pangan dan Gizi,** PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta

Winarno, F. G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi.** Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Xiong, Y.L. and W. B. Mikel. 2001. **Meat and Meat Products,** Dalam : Hui, Y. H., W. K. Nip, R. W. Rogers, dan O. A. Young. Meat Science and Applications. Marcel Dekker Inc., USA.

Xu W., C. Xue., Y. Xue., Y. Ren. 2010. **Biochemical changes associated with fast fermentation of squid processing by-products for low salt fish sauce.** J Food Chem 107:1597-1604.

Yuwana, A. 2000. **Pure Pisang Yang Mengandung Susu Fermentasi Oleh *Lactobacillus Casei* Dalam Yakult Kajian Dari Proporsi Susu Skim Dan Lama Fermentasi.** Universitas Brawijaya. Malang