



## **Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kualitas Sosis Salami (Sosis Fermentasi) Ayam Afkir**

**(The effect of fermentation long on the quality of afkir chicken salami sauces  
(fermentation sausage))**

**Hidayatus Salami<sup>1</sup>, Ria Febryanti<sup>1</sup>, Zuraida Hanum<sup>1\*</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh, Indonesia

**ABSTRAK.** Penelitian Pengaruh Lama Fermentasi terhadap Kualitas Sosis Salami (Sosis Fermentasi) Ayam Afkir ini bertujuan untuk melihat kualitas sosis Salami (sosis fermentasi) dengan lama fermentasi 0 jam, 24 jam, 48 jam, 72 jam. Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah daging ayam afkir (ayam ras petelur yang sudah tidak produktif), bakteri *Lactobacillus plantarum*, tepung tapioka, tepung maizena, tepung Isolat Protein Kedelai (ISP), garam, lemak daging, minyak makan, telur, bawang putih. Persentase bakteri *Lactobacillus plantarum* yang digunakan untuk setiap perlakuannya sama. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan, 4 perlakuan tersebut yaitu (P0= kontrol atau tanpa fermentasi, P1= fermentasi 1 hari, P2= fermentasi 2 hari, P3= fermentasi 3 hari. Peubah yang diamati adalah pengukuran pH, pengujian *Total Plate Count* (TPC), pengujian total asam, dan pengujian kadar protein. Hasil penelitian berdasarkan analisis uji sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pengaruh lama fermentasi sosis salami menunjukkan hasil yang berpengaruh sangat nyata  $P < 0,01$  terhadap nilai pH, total bakteri (TPC), dan total asam sosis Salami, serta berpengaruh nyata  $P < 0,05$  terhadap nilai protein sosis Salami. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan perlakuan P2 (lama fermentasi 48 jam) merupakan hasil terbaik secara keseluruhan dilihat dari nilai pH (5,08), *total plate count* (8,33), total asam (8,77) dan kandungan protein (15,29).

**Kata kunci:** ayam afkir, *Lactobacillus plantarum*, lama fermentasi, sosis salami

**ABSTRACT.** The study of the Effect of Fermentation Time on the Quality of Chicken Salami Sausage (Fermented Sausage) aims to see the quality of Salami sausage (fermented sausage) with a fermentation time of 0 hours, 24 hours, 48 hours, 72 hours. The research was conducted at the Meat Processing Science and Technology Laboratory, Milk Processing Science and Technology Laboratory, and Nutrition and Feed Processing Science, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Universitas Syiah Kuala. The materials used in this study were rejected chicken meat (layers that are no longer productive), *Lactobacillus Plantarum* bacteria, tapioca flour, cornstarch, ISP flour (soy flour), salt, meat fat, edible oil, eggs, garlic. The percentage of *Lactobacillus Plantarum* bacteria used for each treatment was the same. This study used a completely randomized design (CRD) with unidirectional pattern with 4 treatments and 4 replications, the 4 treatments were (P0= control or no fermentation, P1= 1 day fermentation, P2= 2 days fermentation, P3= 3 days fermentation). The observed variables were pH measurement, TPC testing, total acid testing, and protein content testing. The results of the study based on analysis of variance test showed that the treatment of the effect of the duration of fermentation of salami sausage showed a very significant effect  $P < 0.01$  on the pH value, total bacteria (TPC), and total acid of Salami sausage, and had a significant effect of  $P < 0.05$  on the protein value of Salami sausage.

**Keywords:** fermentation, *Lactobacillus plantarum*, long fermentation, salami sausage, rejected chicken

### **PENDAHULUAN**

Pangan merupakan segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah, yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, pengolahan atau pembuatan makanan dan minuman (UU RI No. 7 tahun 1996 tentang Pangan). Selain itu pangan juga merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia sebagai sumber gizi, perlu diperhatikan juga keamanan pangan

dan mutu dari produk pangan tersebut (Rahayu, 2014). Daging adalah salah satu komoditi peternakan yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan tubuh akan zat gizi, protein, dimana protein daging mengandung asam amino yang lengkap (Zulaekah, 2012). Daging juga merupakan bahan pangan yang sering dikonsumsi dan banyak digemari oleh masyarakat. Selain itu daging merupakan salah satu komoditi peternakan yang menjadi andalan sumber protein hewani dan sangat menunjang untuk memenuhi kebutuhan dasar bahan pangan di Indonesia.

Salah satu jenis daging dengan kandungan gizi tinggi dan dibutuhkan oleh tubuh adalah daging ayam. Daging ayam mengandung lemak, mineral dan vitamin, serta mengandung protein

\*Corresponding author: [idazuraida@usk.ac.id](mailto:idazuraida@usk.ac.id)

Received: 11 November 2021

Revised: 16 February 2022

Accepted: 10 November 2023

DOI: <https://doi.org/10.17969/agripet.v24i1.23382>



dan asam amino esensial yang lengkap. Daging ayam mudah terkontaminasi mikroorganisme dari udara, lingkungan sekitar, ataupun melalui media lalat. Sanitasi yang buruk dapat menyebabkan daging ayam dapat terkontaminasi mikroorganisme termasuk bakteri perusak dan bakteri patogen. Bakteri perusak pada daging ayam dapat mengakibatkan kerusakan karena daging ayam memiliki sifat mudah rusak (perishable) oleh mikroba sedangkan bakteri patogen pada daging ayam dapat berakibat buruk pada kesehatan manusia.

Berbagai upaya yang telah dilakukan untuk menghambat terjadinya kerusakan daging akibat pertumbuhan mikroba, diantaranya dengan melakukan pengolahan. Salah satu produk pengolahan daging yang sangat digemari adalah sosis. 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). Pembuatan sosis yang sejak lama dilakukan selalu menggunakan daging ayam yang berkualitas, sedangkan daging ayam afkir tidak termanfaatkan. Padahal kandungan protein ayam afkir tersebut juga tinggi, Daging petelur afkir mengandung protein sebesar 25,4%, air 56%, dan lemak 3%-7,3%, sedangkan pada daging ayam pedaging mengandung protein sebesar 18- 19%, lemak 23%, dan zat mineral 3,2% (Yahya, 2018 dan Hamiyanti *et al.*, 2013). Substrat daging mengandung glukosa yang dapat dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat dan mengubahnya menjadi komponen sederhana berupa asam laktat. Pada penelitian ini penambahan gula dilakukan untuk membantu pertumbuhan bal mengingat kondisi gula pada daging tergolong rendah. Penambahan NaCl pada perlakuan diberikan sebagai bakteriostatik dalam menekan pertumbuhan bakteri patogen. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kesehatan dalam mengkonsumsi sosis fermentasi.

## MATERI DAN METODE

### Materi Penelitian

Materi yang digunakan pada penelitian ini adalah daging ayam afkir (ayam ras petelur yang sudah tidak produktif), bakteri *Lactobacillus plantarum*, tepung tapioka, tepung maizena, tepung ISP, garam, lemak daging, minyak makan, telur, bawang putih dan casing non edible. Peralatan yang digunakan adalah timbangan

digital, pH meter, mangkuk kaca untuk tempat daging, mincer grinder, pisau daging Vitorinoc, cawan petri, lampu bMunsen, silent cutter, alat pencetak sosis.

### Metode Penelitian

#### Rancangan Penelitian

Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 ulangan, dimana 4 perlakuan tersebut adalah:

P0= Sosis lama fermentasi 0 hari

P1= Sosis dengan lama fermentasi 1 hari (24 jam)

P2= Sosis dengan lama fermentasi 2 hari (48 jam)

P3= Sosis dengan lama fermentasi 3 hari (72 Jam)

#### Prosedur Pembuatan Sosis Salami

Semua peralatan yang digunakan dalam pembuatan sosis Salami terlebih dahulu disterilkan dengan menggunakan alkohol 70%. Bahan utama yang terdiri dari daging ayam afkir dan lemak sapi terlebih dahulu dibersihkan.  $\frac{1}{4}$  bagian daging ayam afkir tersebut digiling dengan menggunakan mincer grinder dan  $\frac{3}{4}$  bagian lagi dipotong-potong dengan ukuran 2x2x2 cm, selanjutnya daging ayam afkir dan lemak sapi tersebut dibekukan.

Daging ayam afkir dan lemak sapi kemudian dicampur dengan starter *Lactobacillus plantarum*, (2% dari berat daging ayam dan lemak), gula pasir (0,5% dari berat daging ayam dan lemak), bumbu dapur masing-masing bawang putih 1%, merica 1%, pala 0,2%, *Monosodium Glutamat* 0,1% dari berat daging ayam dan lemak, dalam silent cutter dan digiling hingga berbentuk adonan yang homogen selanjutnya ditambah garam (NaCl) 2% dari berat daging ayam dan lemak dan digiling kembali dengan suhu proses kurang dari 20°C. Suhu tersebut diperoleh dengan penambahan es batu saat proses penggilingan. Adonan lalu dimasukkan ke dalam casing ukuran 28 mm dengan suhu proses tidak melebihi 50°C.

Sosis Salami kemudian digantung dalam rak fermentasi sederhana yang terbuka dan bagian atasnya ditutup dengan kain kasa, selanjutnya difermentasi, selama 0 jam, 24 jam, 48 jam, 72 jam pada suhu ruangan (suhu rata-rata 29°C, dengan kelembaban 80%

#### Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah pengukuran pH, pengujian total bakteri asam laktat, pengujian total asam dan pengujian kadar protein.

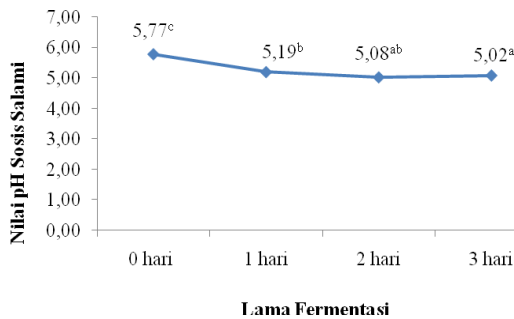
**Analisis Statistik**

Data dianalisis dengan menggunakan Analysis of Variance (ANOVA). Jika terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan maka akan dilakukan Duncan Multiple Range Test (DMRT).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**pH Sosis Salami**

Nilai pH daging menjadi salah satu faktor penting dalam penilaian kualitas produk daging. Hasil analisis uji sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pengaruh lama fermentasi sosis salami menunjukkan hasil yang berpengaruh sangat nyata  $P < 0,01$  terhadap nilai pH sosis salami. Rata-rata Nilai pH Sosis Salami dengan Lama Fermentasi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 1.



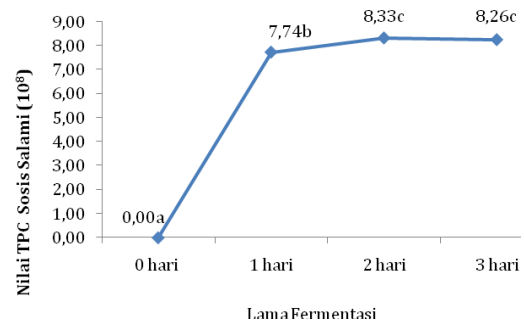
Gambar 1. Nilai pH Sosis Salami

Gambar 1. menunjukkan kisaran nilai pH sosis Salami dengan lama fermentasi 0 hari, 1 hari (24 Jam), 2 hari (48 jam) dan 3 hari (36 jam) memiliki nilai pH yang berbeda, terjadi penurunan pH yang cukup signifikan seiring dengan lamanya waktu pemeraman. Nilai rata-rata pH yang paling rendah adalah pada perlakuan P3 yaitu 5,02 dengan 3 hari pemeraman diikuti P2 yaitu 5,08 dengan 2 hari pemeraman dan P1 5,19 dengan 1 hari pemeraman. Nilai pH yang terbentuk setelah proses fermentasi sosis mengindikasikan bahwa penambahan starter *Lactobacillus plantarum* pada sosis dapat bekerja untuk merombak komponen glukosa sosis tersebut menjadi asam laktat pH tersebut sesuai untuk bakteri *Lactobacillus plantarum* beraktivitas dan berkembangbiak sehingga kualitas sosis akan terjaga. Menurut Dwiyanti *et al.* (2018) selama proses fermentasi nilai pH sosis akan menurun sekitar 4,2 sampai dengan 5,2. Umumnya penurunan ini disebabkan oleh perombakan karbohidrat menjadi senyawa asam laktat yang bersifat asam (Nuraini *et al.*, 2014). Yusuf *et al.* (2016); Ismanto dan Subaihah (2020) menyatakan bahwa, pH sosis yang beredar di pasaran saat ini antara 5,12-7,20. Hal ini

menunjukkan bahwa pH pada penelitian ini masih dalam kondisi normal.

**Total Plate Count (TPC) Sosis Salami**

Pengujian total bakteri asam laktat dengan menggunakan metode TPC atau Total Plate Count dengan media deMann Rogosa Sharpe Agar (MRSA). Berdasarkan hasil analisis uji sidik ragam bahwa perlakuan lama fermentasi berpengaruh sangat nyata  $P < 0,01$  terhadap total bakteri (TPC) sosis salami. Rata-rata nilai TPC sosis Salami dengan lama fermentasi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Total Plate Count Bakteri Asam Laktat Sosis Salami

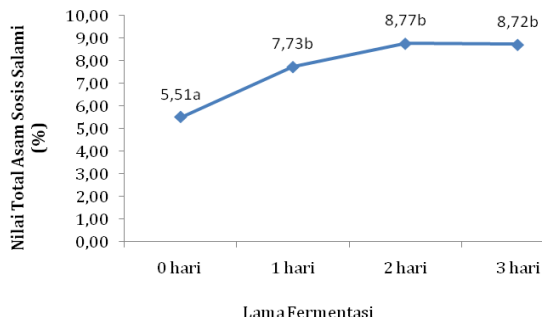
Gambar 2 menunjukkan bahwa dengan lama fermentasi sosis salami yang ditambahkan starter *Lactobacillus plantarum* terjadi peningkatan total bakteri asam laktat di pengujian TPC 10<sup>8</sup>. Rataan nilai bakteri asam laktat yang tertinggi terdapat di perlakuan P2 yaitu 8,33 selama penyimpanan 2 hari, lalu diikuti perlakuan P3 yaitu 8,26 penyimpanan 3 hari dan perlakuan P1 yaitu 7,74 penyimpanan 1 hari. Peningkatan jumlah bakteri asam laktat selama beberapa hari pemeraman menandakan terjadinya fermentasi atau perkembangbiakan bakteri asam laktat, di hari kedua terjadi peningkatan bakteri asam laktat yang cukup signifikan sedangkan di hari ketiga terjadi penurunan yang menandakan kondisi bakteri pada fase stabil, yakni fase berakhirnya kegiatan bakteri asam laktat. Hal ini sesuai dengan pendapat Yuliana (2012); Sultana (2020), menyatakan bahwa pertumbuhan bakteri dimulai saat dari fase adaptasi dan akan meningkatkan secara logarithmic di fase eksponensial dengan waktu tertentu sampai jumlahnya konstan dan dapat mengalami penurunan.

Tingkat penambahan bakteri *Lactobacillus plantarum* pada sosis salami menyebabkan terjadinya perkembangbiakan bakteri asam laktat yang cukup optimal, serta bakteri tersebut juga dapat merangsang perkembangan mikroba baik

lainnya. Selain menghasilkan asam laktat, bakteri asam laktat menghasilkan senyawa bakteriosin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan patogen, sehingga dapat meningkatkan daya awet sosis salami daging. Menurut Koiriyah *et al.* (2014) BAL menghasilkan senyawa antimikroba antara lain asam organik, hidrogen peroksida, dan bakteriosin.

**Total Asam Sosis Salami**

Nilai total asam tertitrasi sosis salami yang ditambahkan bakteri *Lactobacillus plantarum* dengan lama penyimpanan yang berbeda didapatkan hasil uji sidik ragam berpengaruh sangat nyata  $P < 0,01$  terhadap total asam sosis salami. Berikut rata-rata total asam tertitrasi sosis salami dengan lama Fermentasi yang berbeda tersaji pada Gambar 3.



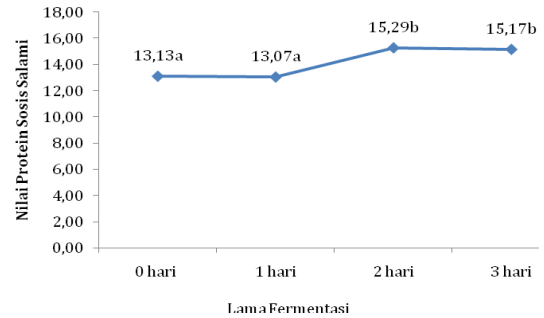
Gambar 3. Grafik Total Asam Sosis Salami

Dapat dilihat pada Gambar 3, nilai total asam sosis salami tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (penyimpanan 2 hari) diikuti dengan perlakuan P3 (penyimpanan 3 hari) dan P1 (penyimpanan 1 hari). Umumnya hasil total asam tersebut sama dengan nilai total TPC, yakni pada penyimpanan 2 hari memiliki total asam tertinggi dan pada penyimpanan 3 hari sudah terjadi penurunan jumlah total asam. Tingginya total asam akan menurunkan nilai pH yang optimal. Bakteri asam laktat memecah glukosa menjadi senyawa asam piruvat yang selanjutnya mengalami reduksi oleh  $NADH_2$  menjadi asam laktat, seiring meningkatnya asam laktat akan diikuti peningkatan  $H^+$  sehingga turunnya nilai pH (Sultana *et al.*, 2020). Asam yang dihasilkan dapat menjaga kualitas sosis dan berperan sebagai pengawet alami bagi sosis.

**Analisis Protein Sosis Salami**

Analisis nilai kandungan protein makanan olahan daging menjadi salah satu indikator penting untuk diuji, nilai protein yang tinggi pada

sosis mengindikasikan bahwa proses pengolahan mampu menjaga kualitas nutrisi. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan lama fermentasi berpengaruh nyata  $P < 0,05$  terhadap nilai protein sosis. Rata-rata nilai protein sosis Salami dengan lama fermentasi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Nilai protein sosis salami

Berdasarkan data pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa kadar protein sosis tertinggi terdapat pada perlakuan P2 yaitu 15,29% diikuti dengan perlakuan P3 yaitu 15,17% dan P1 yaitu 13,07%. Hal ini mengindikasikan bahwa dengan proses fermentasi sampai 3 hari mampu meningkatkan kadar protein sosis. Adanya aktivitas mikroorganisme atau bakteri asam laktat dalam proses fermentasi sosis menyebabkan kualitas nutrisi sosis tetap terjaga, dimana bakteri asam laktat terhadap kondisi garam yang tinggi, menurunkan nilai pH dan membuat kondisi asam pada substrat sosis dan mencegah terjadinya perombakan oleh mikroorganisme pembusuk. Namun terjadinya penurunan protein pada perlakuan P3 sekitar 0,12% disebabkan oleh mikroorganisme yang memanfaatkan Nitrogen Non Protein (NPN) dan asam amino sebagai substrat untuk pertumbuhannya sehingga jumlah proporsi kadar protein sedikit menurun. Winarno *et al.* (1980); Nursyam (2011) menambahkan bahwa proses perombakan protein secara autolisis maupun mikrobiologi akan menghasilkan senyawa nitrogen sederhana diantaranya asam-asam amino dan basa nitrogen menguap.

Rata-rata kadar protein salami penelitian ini hanya berkisar 14%, berbeda dengan penelitian Pratama (2021) yang memiliki nilai protein sosis sampai 19%. Perbedaan ini umumnya dapat disebabkan oleh aktivitas proteolitik masing-masing mikroorganisme itu berbeda. Standar minimal kandungan protein pada sosis ayam menurut BSN (2015) adalah 13%. Hal ini dapat diartikan bahwa kandungan protein hasil penelitian berada pada kategori yang baik.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang kualitas sosis Salami (sosis fermentasi) pada ayam afkir, maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan lama fermentasi 48 jam merupakan hasil terbaik secara keseluruhan dilihat dari pH (5,08), *total plate count* (8,33), total asam (8,77) dan kandungan protein (15,29).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Penelitian, Universitas Syiah Kuala yang telah memberikan dana untuk penelitian dan pihak-pihak terkait lainnya yang telah membantu terlaksananya penelitian ini dari awal hingga selesai.

## DAFTAR PUSTAKA

- [BPOM] Badan Pengawasan Obat dan Makanan. 1996. Undang-undang Republik Indonesia No. 7 Tahun 1996: Tentang Pangan. Jakarta:BPOM.
- BSN. 2015. SNI 01-3820-2015 tentang Sosis Daging. Badan Standardisasi Nasional Indonesia, Jakarta.
- Dwiyanti, N. N., Nazaruddin dan Handayani, B. R. 2018. Pengaruh jenis bakteri asam laktat terhadap mutu sosis ikan nila (*Oreochromis niloticus*) fermentasi pada penyimpanan suhu dingin. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Mataram*. 13 hal.
- Khoiriyah, H., Ardiningsih, P., Jayuska, A.. 2014. Penentuan waktu inkubasi optimum terhadap aktivitas bakteriosin *Lactobacillus sp* Red4. *Jurnal JKK* 3 (1):7-12. Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Lawrie, R. A. 2003. Ilmu Daging. Press UI, Jakarta.
- Nuraini, A., Ibrahim, R., Studi, P., Hasil, T., Diponegoro, U., and Merah, G. 2014. Pengaruh penambahan konsentrasi sumber karbohidrat dari nasi dan gula merah yang berbeda terhadap mutu bekasam ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*). *Saintek Perikanan*. 10(1). 19–25.
- Nursyam, H. 2011. Pengolahan sosis fermentasi ikan Tuna (*Thunnus sp.*) menggunakan kultur starter *Lactobacillus plantarum* terhadap nilai pH, total asam, N-total, dan N-amino. *Universitas Brawijaya*. 3 (2) : 221-228.
- Pratama, A., Rosita, L., Balia. dan Suryaningsih, L. 2021. Pengaruh penambahan yeast (*Candida apicola*) pada sosis fermentasi daging domba terhadap kualitas fisik, kimia dan akseptabilitas. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 15 (2): 574-582.
- Rahayu, 2014. Pengendalian Cemaran mikroba pada bahan pangan asal ternak (daging dan susu) mulai dari peternakan sampai dihidangkan. *Jurnal Litbang Pertanian*. 28(3):96100.
- Sultana, N. N., Valentinus, P. B. dan Yoyok, B. P. 2020. Total asam da bakteri salami daging kelinci dengan lama fermentasi yang berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*. 4 (1): 69-72.
- Winarno, F. G. 1980. Kimia Pangan dan Gizi. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yuliana, N. 2012. Kinetika pertumbuhan bakteri asam laktat isolat T5 yang berasal dari tempoyak.
- Yusuf, M., Wihansah, R.R.S., Arifin, M., Oktaviana, A. Y., Rifkhan., Negara JK dan Sio, A. K. 2016. Kualitas Fisik, Mikrobiologi dan Organoleptik Sosis Ayam Komersil yang Beredar di Tempat Berbeda di Bogor. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. Vol 04 (2).
- Zulaekah, S. (2012). Efektivitas pendidikan gizi dengan media booklet terhadap pengetahuan gizi anak SD. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(2), 121–128. Diakses dari [https://journal.unnes.ac.id/artikel\\_nju/kemas/1771](https://journal.unnes.ac.id/artikel_nju/kemas/1771).
- BSN. 2015. SNI 01-3820-2015 concerning Meat Sausage. Indonesian National Standardization Agency, Jakarta.
- Dwiyanti, N. N., Nazaruddin and Handayani, B. R. 2018. The effect of lactic acid bacteria on the quality of fermented tilapia (*Oreochromis niloticus*) sausage at cold



- storage. Journal of Food Science and Technology, University of Mataram. 13 p.
- Khoiriyah, H., Ardiningsih, P., and Jayuska, A.. 2014. Determination of the optimum incubation time for the bacteriocin activity of *Lactobacillus* spRed4. JKK Journal 3 (1):7-12. Tanjungpura University. Pontianak.
- Lawrie, R. A. 2003. Meat Science. Press UI, Jakarta.
- Nuraini, A., Ibrahim, R., Studi, P., Hasil, T., Diponegoro, U, Merah, G. 2014. Effect of adding concentrations of carbohydrate sources from rice and brown sugar different on quality of red tilapia fish bread ( *Oreochromis niloticus* ) Fisheries Saitek. 10(1). 19–25.
- Pratama, A., Rosita, L., Balia. and Suryaningsih, L. 2021. The effect of adding yeast (*Candida apicola*) to fermented lamb sausage on physical, chemical, and acceptability qualities. Journal of Agricultural Industrial Technology. 15(2):574-582.
- Nursyam, H. 2011. Processing of tuna (*Thunnus* sp fermented sausage using a starter culture of *Lactobacillus Plantarum* on pH, total acid, N-total, and N-amino values. Brawijaya University. 3(2) : 221-228.
- Rahayu, 2014. Control of microbial contamination in foods of livestock origin (meat and dairy) starting from livestock until served. Journal of Agricultural Research and Development. 28(3):96100.
- Sultana, N. N., Valentinus, P. B. Dan Yoyok, B. P. 2020. Total acid and bacteria in rabbit meat salami with different fermentation times. Journal of Food Technology. 4(1): 69-72.
- Yuliana, N. 2012. Growth kinetics of lactic acid bacteria isolates T5 from tempoyak. Journal of Technology and Industry of Agricultural Products. 13(2): 108-116.
- Yusuf, M., Wihansah, R.R.S., Arifin, M., Oktaviana, A. Y., Rifkhan., Negara JK and Sio, A. K. 2016. Physical, Microbiological, and organoleptic quality of commercial chicken sausage circulating in different places in Bogor. Journal of Animal Production Science and Technology. Vol 04 (2).
- Zulaekah, S. (2012). Efektivitas pendidikan gizi dengan media booklet terhadap pengetahuan gizi anak SD. Jurnal Kesehatan Masyarakat, 7(2), 121–128. Diakses dari [https://journal.unnes.ac.id/artikel\\_nju/kemas/1771](https://journal.unnes.ac.id/artikel_nju/kemas/1771).