

## **Efektivitas Marinasi Menggunakan Jus Buah Asam Sihala (*Etlingera elatior*) Terhadap Kualitas Fisik dan Mikrobiologis Daging Ayam Afkir**

### ***The Effectiveness of Marinating Using Sihala Acid (*Etlingera elatior*) Fruit Juice on the Physical and Microbiological Quality of Rejected Chicken Meat***

**Peni Patriani<sup>\*1</sup>, Harapin Hafid<sup>2</sup>**

<sup>\*)</sup> Email korespondensi: [penipatriani@usu.ac.id](mailto:penipatriani@usu.ac.id)

<sup>1)</sup> Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jalan Dr. Sofyan, Padang Bulan, Kota Medan, Sumatera Utara, 20155, Indonesia

<sup>2)</sup> Jurusan Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Halu Oleo, Jl. H.E.A. Mokodompit, Kampus Bumi Tridarma Anduonohu, Kendari, 93232

#### **ABSTRAK**

Penanganan karkas ayam setelah penyembelihan perlu diprioritaskan sehingga keamanan dan kualitas terjamin. Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah marinasi menggunakan rempah yang tersedia melimpah. Buah Sihala (*Etlingera elatior*) merupakan rempah yang biasanya digunakan sebagai penyedap masakan arsik khas Batak yang memiliki rasa sedikit asam dan aroma segar. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan marinasi menggunakan rempah asam Sihala untuk meningkatkan kualitas fisik dan mikrobiologis daging ayam petelur afkir selama penyimpanan. Daging ayam petelur afkir dimarinasi selama 30 menit menggunakan asam sihala dengan konsentrasi 0%, 15%, 30%, dan 45%. Penyimpanan dilakukan selama 24 jam sampai 48 jam kemudian dilanjutkan pengukuran kualitas fisik dan mikrobiologis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa marinasi menggunakan asam sihala sangat signifikan ( $P < 0.01$ ) meningkatkan kualitas fisik yaitu menurunkan persentase cooking loss, menurunkan nilai pH, meningkatkan keempukan dan mempertahankan moisture daging. Sampel yang dimarinasi menggunakan asam sihala sangat signifikan ( $P < 0.01$ ) juga mengalami penurunan pertumbuhan mikroba dibanding kontrol. Secara keseluruhan kualitas fisik dan mikrobiologis terbaik pada sampel daging ayam afkir yang dimarinasi menggunakan jus buah asam Sihala dengan konsentrasi 30% dan 45% selama masa penyimpanan 24 jam. Marinasi menggunakan jus buah asam sihala merupakan strategi yang efektif untuk meningkatkan kualitas fisik dan mikrobiologis daging ayam afkir. Buah asam sihala berpotensi sebagai pengawet alami pada daging selama penyimpanan selama 48 jam.

**Kata kunci:** marinasi; asam sihala; kualitas fisik; mikrobiologis; penyimpanan.

#### **ABSTRACT**

Handling of chicken carcass after slaughter needs to be prioritized to guarantee safety and quality. One method that can be applied is marination using abundantly available spices. Sihala fruit (*Etlingera elatior*) is a spice that is usually used as a flavoring for arsik dishes typical of Batak, which has a slightly sour taste and fresh aroma. This study aimed to develop marination using Sihala tamarind spices to improve the physical and microbiological quality of meat of rejected layers during storage. The meat of rejected laying hens was marinated for 30 minutes using siala acid with concentrations of 0%, 15%, 30%, and 45%. Storage is carried out for 24 hours to 48 hours then, followed by physical and microbiological quality measurements. The results showed that the marination using siala acid significantly ( $P < 0.01$ ) improved physical quality, reducing the percentage of cooking loss, lowering the pH value, increasing tenderness, and maintaining meat moisture. Samples that were marinated using siala acid significantly ( $P < 0.01$ ) also experienced a decrease in microbial growth compared to the control. Overall, the best physical and microbiological qualities were the samples of culled chicken marinated using Sihala tamarind juice at a concentration of 30% and 45% during a 24-hour storage period. Marinating using siala acid

*fruit juice is an effective strategy to improve rejected chicken meat's physical and microbiological quality. The tamarind siala has the potential as a natural preservative in meat during storage for 48 hours.*

**Keywords:** *marination; siala acid; physical quality; microbiological; storage.*

## I. PENDAHULUAN

Kemaman pangan perlu ditingkatkan dengan mengacu pada praktik yang bertujuan untuk pencegahan kontaminasi dengan mikroorganisme maupun senyawa berbahaya (Hessel *et al.*, 2019). Penanganan karkas ayam setelah penyembelihan perlu diprioritaskan sehingga keamanan dan kualitas terjamin (Rani *et al.*, 2017). Laporan tentang penanganan daging ayam dalam beberapa tahun terakhir selama penyimpanan di Indonesia masih sangat terbatas. Informasi terbanyak disajikan tentang metode pendinginan, pemanasan, dan sedikit informasi pengawetan menggunakan bahan alami. Penyimpanan daging menggunakan lemari pendingin pada daerah terpencil kurang optimal karena sering mengalami pemadaman aliran listrik. Hal ini sangat penting mengingat daging merupakan produk pangan yang mengandung nutrisi, aktivitas air dan nilai pH yang menciptakan lingkungan sesuai bagi perkembangan mikroba (Aminzare *et al.*, 2016). Diperlukan suatu metode untuk mempertahankan kualitas daging. Perhatian konsumen terhadap bahan alami mendorong industri produk hasil peternakan mencari berbagai alternatif. Berbagai jenis rempah mengandung senyawa bioaktif dan antioksidan kuat sehingga dapat digunakan sebagai agen pengawet untuk mencegah kerusakan daging (Jiang *et al.*, 2016; Aziz and Karboun, 2018). Ditambahkan Karre *et al.*, (2013) bahwa antioksidan sintetis berpotensi menyebabkan efek toksikologi sehingga industri daging unggas mencari sumber antioksidan alami berasal dari buah dan rempah yang menunjukkan sifat antioksidan lebih kuat dibanding antioksidan sintetis.

Buah asam sihalu (*Etlingera etalior*) merupakan rempah yang biasanya digunakan sebagai penyedap masakan karena terasa asam dan beraroma segar. Di Indonesia buah asam sihalu digunakan untuk masakan ikan arsik dan sayur asam masakan batak. Rempah asam sihalu memiliki aroma segar dan asam. Rempah berbasis asam biasanya mengandung asam sitrat yang dapat meningkatkan kualitas fisik dan mengendalikan bakteri pada daging unggas (Patriani *et al.*, 2021; Dicastillo *et al.*, 2012). Pada penelitian terdahulu ditemukan bahwa asam Sihalu mengandung saponin, flavonoid, phenol, anthocianin tanin, antibakterial, anti jamur, anti kanker sehingga berpotensi menjadi pangan fungsional dan produk kesehatan (Chan *et al.*, 2011; Erlinasari dkk, 2021; Wijekoon *et al.*, 2011; Al-Mansoub *et al.*, 2021). Buah asam sihalu juga memiliki senyawa yang berperan sebagai penghambat peroksidasi lipid lebih kuat dibanding alfa-tokoferol (Habsah *et al.*, 2005).

Teknologi yang menjamin keamanan konsumen tanpa menurunkan mutu fisik, mikrobiologis dan sensory diperlukan. Teknologi marinasi merupakan salah satu alternatif untuk meningkatkan kualitas daging secara fisik terutama meningkatkan keempukan, menurunkan pH, cooking loss dan drip loss serta menghambat kebusukan daging (Patriani dan Hafid, 2021). Marinasi menggunakan berbagai rempah dapat menghambat degradasi protein sehingga berpotensi sebagai pengawet (Wei *et al.*, 2022). Marinasi berbasis asam

dapat digunakan untuk meningkatkan keamanan pangan dan menekan jumlah mikroba (Sengun *et al.*, 2021). Kualitas daging secara fisik dan mikrobiologis pada daging ayam perlu mendapat perhatian untuk menjamin daging tetap segar sehingga diperlukan metode dalam penanganannya. Selama ini, masih sedikit penelitian tentang rempah lokal yang dikembangkan untuk metode marinasi dalam meningkatkan kualitas daging. Penelitian ini mengulas tentang efektivitas asam sihala untuk peningkatan kualitas fisik dan mikrobiologis daging ayam petelur afkir selama penyimpanan pada suhu ruang.

## II. METODE PENELITIAN

Analisa sampel penelitian dilaksanakan selama 6 bulan yaitu mulai Januari sampai dengan Juni 2021 di Laboratorium Produksi Ternak Universitas Sumatera Utara dan Laboratorium Mikrobiologi Universitas Sumatera Utara. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging ayam afkir bagian dada, buah asam sihala, aquadest, alcohol 70%, nutrient agar, bufered pepton water, MgO, pH meter digital AMT16M, moisture meter daging DM300R, kantung plastik, kertas lakmus, tabung reaksi, cawan petri, timbangan analitik, tabung ukur, gelas ukur, erlenmayer, autoklave, bunsen, thermometer, gelas pyrex colony counter, dan pipet. Penelitian ini dilaksanakan secara experimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial. Kombinasi perlakuan 4x2 dengan 4 kali ulangan. Perlakuan pada Faktor 1 yaitu konsentrasi buah asam siala (v/v), Tanpa Marinasi atau 0% (R0), Marinasi daging ayam afkir menggunakan jus buah asam Sihala pada konsentrasi 15% (R1), Marinasi daging ayam afkir menggunakan jus buah asam Sihala pada konsentrasi 30% (R2), Marinasi daging ayam afkir menggunakan jus buah asam Sihala pada konsentrasi 45% (R3). Faktor 2 yaitu waktu penyimpanan, Penyimpanan pada 24 jam (W1), dan Penyimpanan pada 48 jam (W2). Daging ayam afkir dimarinasi selama 30 menit dan disimpan lemari penyimpanan.

Pembuatan jus buah asam Sihala dimulai dari memecah kulit buah sihala yang segar dan diambil isinya kemudian dihaluskan dengan blender. Penyaringan dilakukan untuk memisahkan ekstrak dan ampas. Perhitungan konsentrasi menggunakan rumus volume/volume atau v/v untuk mendapatkan 100 ml larutan menggunakan Persamaan 1.

$$\frac{v}{v} = \text{konsentrasi (\%)} \times \text{volume } 100 \text{ ml} \text{ ----- (1)}$$

Konsentrasi 15% = 15 ml jus buah asam Sihala + aquadest 85 ml

Konsentrasi 30% = 30 ml jus buah asam Sihala + aquadest 70 ml

Konsentrasi 45% = 45 ml jus buah asam Sihala + aquadest 55 ml

Uji kualitas mikrobiologis diketahui dari menghitung jumlah bakteri menggunakan metode total plate count (TPC) yaitu menimbang sampel 25 gram + 225 ml bufered pepton water yang menjadi pengenceran 101. Kemudian pengenceran 101 dicampurkan dalam 9 ml bufered pepton water untuk mendapatkan pengenceran 102 sampai 108. Larutan sampel kemudian dimasukkan kedalam cawan petri secara duplo dan ditambah 20 ml plate count agar dan dinginkan. Perhitungan TPC dapat menggunakan perhitungan koloni berdasarkan ketentuan standar plate count (Hajrawati dkk, 2016).

Uji kualitas fisik terdiri dari beberapa parameter yaitu menghitung nilai pH menggunakan alat ukur pH meter digital AMT16M, susut pemasakan atau cooking loss

menggunakan metode CSIRO, moisture atau kandungan air diukur menggunakan alat moisture meter daging DM300R, dan uji keempukan menggunakan alat penetrometer.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pada kualitas fisik daging ayam afkir setelah marinasi menggunakan jus buah asam Sihala pada konsentrasi yang berbeda selama masa simpan 24 jam sampai 48 jam dapat dilihat pada Tabel 1. *Cooking loss* atau susut masak merupakan jumlah cairan yang keluar pada saat proses pemasakan sehingga menyebabkan bobot daging berkurang. Hasil penelitian didapatkan rata-rata susut masak tertinggi pada sampel kontrol (R0) yaitu 32.61% dan rata-rata susut masak terendah pada marinasi menggunakan asam sihala 45% (R3) yaitu 21.83% dan 30% (R2) yaitu 22.74%. Rata-rata susut masak tertinggi pada masa simpan 48 jam (W2) yaitu 28.67% dan terendah pada masa simpan 24 jam (W1) yaitu 3.66%.

Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa susut masak daging ayam tanpa marinasi atau kontrol (R0) berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) dengan daging ayam yang dimarinasi menggunakan asam sihala dengan konsentrasi 15% (R1). Susut masak daging ayam afkir tanpa marinasi atau kontrol (R0) menunjukkan hasil perbedaan sangat nyata ( $P < 0.01$ ) dengan daging ayam afkir yang dimarinasi menggunakan asam sihala dengan konsentrasi 30% (R2) dan 45% (R3). Susut masak selama waktu simpan 24 jam (W1) juga berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) dengan waktu simpan 48 jam (W2).

**Tabel 1.** Kualitas fisik daging yang dimarinasi jus buah asam Sihala selama penyimpanan.

| Parameter               | Waktu simpan | Konsentrasi marinade jus buah asam Sihala |                            |                            |                            | Rataan                     |
|-------------------------|--------------|-------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|                         |              | R0: 0%                                    | R1: 15%                    | R2: 30%                    | R3: 45%                    |                            |
| Cooking loss (%)        | W1: 24 jam   | 30.10±0.11                                | 24.22±0.20                 | 20.18±0.12                 | 20.14±0.52                 | 23.66±0.26 <sup>a</sup>    |
|                         | W2: 48 jam   | 35.13±0.31                                | 30.72±0.31                 | 25.30±0.31                 | 23.53±0.31                 | 28.67±0.31 <sup>b</sup>    |
|                         | Rataan       | 32.61±0.18 <sup>a</sup>                   | 27.47±0.25 <sup>b</sup>    | 22.74±0.17 <sup>c</sup>    | 21.83±0.21 <sup>c</sup>    |                            |
| pH                      | W1: 24 jam   | 5.85±0.12                                 | 5.67±0.21                  | 5.60±0.18                  | 5.55±0.16                  | 5.66±0.26 <sup>a</sup>     |
|                         | W2: 48 jam   | 6.80±0.27                                 | 5.65±0.13                  | 5.58±0.22                  | 5.50±0.24                  | 5.88±0.18 <sup>b</sup>     |
|                         | Rataan       | 6.32±0.21 <sup>a</sup>                    | 5.61±0.18 <sup>b</sup>     | 5.59±0.19 <sup>b</sup>     | 5.52±0.15 <sup>c</sup>     |                            |
| Moisture (%)            | W1: 24 jam   | 75.30±0.32                                | 72.11±0.22                 | 73.83±0.19                 | 72.25±0.11                 | 73.37±0.20                 |
|                         | W2: 48 jam   | 71.11±0.20                                | 71.62±0.15                 | 70.10±0.20                 | 72.23±0.21                 | 71.26±0.19                 |
|                         | Rataan       | 73.20±0.25                                | 71.86±0.18                 | 71.96±0.18                 | 72.24±0.17                 |                            |
| Keempukan<br>mm/g/detik | W1: 24 jam   | 0.0310±0.0012                             | 0.0440±0.0023              | 0.0530±0.0010              | 0.0572±0.0024              | 0.0463±0.0016 <sup>a</sup> |
|                         | W2: 48 jam   | 0.0324±0.0023                             | 0.0461±0.0020              | 0.0553±0.0016              | 0.0582±0.0018              | 0.0479±0.0019 <sup>b</sup> |
|                         | Rataan       | 0.0317±0.0017 <sup>a</sup>                | 0.0450±0.2100 <sup>b</sup> | 0.0541±0.0017 <sup>c</sup> | 0.0577±0.0020 <sup>d</sup> |                            |

Keterangan: nilai rata-rata dengan superskrip berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0.01$ ).

Semakin tinggi konsentrasi asam sihala persentase susut masak akan semakin berkurang dan semakin lama waktu penyimpanan maka susut masak semakin meningkat. Susut masak berhubungan dengan pH daging yaitu semakin asam kondisi daging maka akan menurunkan persentase susut masak. Buah asam sihala mengandung asam sitrat sehingga dapat mempengaruhi pH daging. Kandungan asam organik yang terdapat pada buah asam sihala dapat menyerap dapat menyerap kadar air pada proses marinasi sehingga persentase susut masak menjadi lebih rendah. Oreskovich et al., (1992) menyatakan bahwa perlakuan asam dapat menurunkan susut masak pada daging. Ditambahkan oleh kondisi daging yang asam karena marinasi dapat menurunkan persentase susut masak (Bani dkk., 2021). Semakin rendah susut masak akan semakin tinggi kualitas daging karena nutrisi yang keluar saat pemasakan lebih sedikit. Menurut Soeparno (2005) bahwa susut masak daging antara 15%-40%. Susut masak dalam penelitian ini termasuk normal. Marinasi terbaik menggunakan

asam sihala 30% (R2) pada masa penyimpanan 24 jam (W1) karena efektif menurunkan persentase susut masak sedangkan pada masa simpan 48 jam (W2) susut masak dapat meningkat namun peningkatan persentase susut masak nya masih tergolong normal.

Rataan tertinggi nilai pH tertinggi pada control (R0) yaitu sebesar 6.32 dan rataan nilai pH terendah pada perlakuan marinasi menggunakan asam sihala dengan konsentrasi 45% (R3) yaitu 5.52. Rataan nilai pH tertinggi pada masa simpan 48 jam (W2) yaitu 5.88 dan terendah pada masa simpan 24 jam (W1) yaitu 5.66. Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa kontrol (R0) berbeda nyata ( $P<0.05$ ) dengan sampel daging yang dimarinasi menggunakan asam sihala dengan konsentrasi 15% (R1) dan 30% (R2). Kontrol (R0) juga menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ( $P<0.01$ ) dengan sampel daging yang dimarinasi menggunakan asam sihala dengan konsentrasi 45% (R3). Nilai pH sampel selama waktu simpan 24 jam (W1) juga berbeda nyata ( $P<0.05$ ) dengan waktu simpan 48 jam (W2). Semakin tinggi konsentrasi marinasi asam sihala akan menurunkan nilai pH selama penyimpanan 24 jam (W2) namun penyimpanan selama 48 jam akan menyebabkan kenaikan pH. Buah asam sihala memiliki asam organik seperti asam sitrat sehingga dapat menurunkan pH daging. Sesuai dengan penelitian Birk et al., (2010) bahwa marinasi menggunakan bahan yang mengandung asam organik seperti asam sitrat, asam laktat, asam malat dan asam asetat dapat menurunkan pH daging dan pertumbuhan bakteri. Menurut Soeparno (2005) bahwa pH ultimate daging normal sebesar 5.4-5.8. Nilai pH sampel daging yang dimarinasi menggunakan asam sihala dalam penelitian masih dalam batas yang normal.

Kadar air daging merupakan persentase kandungan air yang terdapat pada daging yang telah dimarinasi. Hasil penelitian didapatkan rataa n kadar air daging tertinggi pada sampel kontrol (R0) yaitu 73.20% dan rataa n kadar air terendah pada marinasi menggunakan asam sihala 15% (R1) yaitu 71.86%. Rataan moisture daging tertinggi pada masa simpan 24 jam (W1) yaitu 71.37% dan terendah pada masa simpan 48 jam (W2) yaitu 71.26%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kadar air daging ayam tanpa marinasi atau kontrol (R0) tidak berbeda nyata ( $P>0.05$ ) dengan semua sampel daging yang dimarinasi menggunakan jus buah asam Sihala. Kadar air selama waktu simpan 24 jam (W1) juga tidak berbeda nyata ( $P>0.05$ ) dengan waktu simpan 48 jam (W2).

Hal ini disebabkan ikatan protein pada daging dengan komponen asam belum mengubah struktur daging karena proses marinasi selama 30 menit. Menurut Soeparno (2015) bahwa kadar air daging secara umum sebesar 65% sampai 80%. Kadar air atau moisture yang tinggi pada daging dapat meningkatkan bakteri pembusuk cepat tumbuh sehingga dapat menurunkan kualitas daging (Hafid dan Patriani, 2021). Secara keseluruhan moisture atau kadar air pada daging sampel dalam penelitian ini masih dalam rentang yang normal.

Keempukan daging merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan kualitas daging karena daging yang empuk lebih disukai konsumen. Hasil penelitian didapatkan rataa n keempukan daging tertinggi pada sampel marinasi menggunakan asam sihala 45% (R3) yaitu 0.0577 mm/g/detik dan rataa n keempukan terendah pada kontrol (R0) yaitu 0.0317 mm/g/detik. Rataan keempukan daging tertinggi pada masa simpan 48 jam (W2) yaitu 0.0463 mm/g/detik dan terendah pada masa simpan 24 jam (W1) yaitu 0.0479 mm/g/detik. Daging ayam tanpa marinasi atau kontrol (R0) berbeda nyata ( $P<0.05$ ) dengan

sampel daging yang dimarinasi menggunakan asam sihala dengan konsentrasi 15% (R1). Daging ayam tanpa marinasi atau kontrol (R0) juga berbeda sangat nyata ( $P < 0.01$ ) dengan daging yang dimarinasi menggunakan asam sihala dengan konsentrasi 30% (R2) dan 45% (R3). Keempukan selama waktu simpan 24 jam (W1) juga berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) dengan waktu simpan 48 jam (W2). Terjadi interaksi antara marinasi asam sihala dan waktu penyimpanan. Semakin tinggi konsentrasi asam sihala dan semakin lama masa simpan akan meningkatkan nilai keempukan daging ayam afkir. Peningkatan nilai keempukan daging dapat terjadi karena pengaruh kandungan asam organik seperti asam sitrat yang terdapat pada buah asam sihala terhadap struktur daging. Marinasi menggunakan asam organik yang terkandung pada asam sihala menyebabkan proses hidrolisis protein daging.

Pecahnya protein pada daging akan menyebabkan enzim katepsin aktif sehingga keempukan dapat meningkat. Hal ini berarti sesuai dengan berbagai penelitian bahwa asam organik dalam buah maupun rempah dapat meningkatkan keempukan (Haikal dkk, 2021; Patriani et al, 2022) dan dapat meningkatkan tekstur daging (Nuraini et al, 2021; Hafid et al, 2021). Hasil penelitian pada total bakteri daging ayam afkir setelah marinasi pada masa simpan 24 jam sampai 48 jam dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Total bakteri daging ayam setelah marinasi jus buah asam Sihala pada masa simpan.

| Waktu Simpan | Total bakteri daging ayam afkir setelah perlakuan (CFU/ g) |                       |                       |                       | Rataan                |
|--------------|------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
|              | R0 (0%)                                                    | R1 (15%)              | R2 (30%)              | R3 (45%)              |                       |
| W1 (24 Jam)  | $3.96 \times 10^6$                                         | $1.90 \times 10^4$    | $2.51 \times 10^3$    | $2.10 \times 10^3$    | $2.61 \times 10^{4a}$ |
| W2 (48 Jam)  | $1.64 \times 10^8$                                         | $2.72 \times 10^5$    | $2.30 \times 10^4$    | $2.04 \times 10^4$    | $2.17 \times 10^{5b}$ |
| Rataan       | $2.80 \times 10^{7a}$                                      | $2.31 \times 10^{5b}$ | $2.40 \times 10^{4c}$ | $2.07 \times 10^{4c}$ |                       |

Keterangan: nilai rata-rata dengan superskrip berbeda menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0.05$ ).

Uji *total plate count* (TPC) digunakan untuk mengetahui jumlah mikroba yang terdapat pada daging (Patriani et al, 2020). Rataan bakteri tertinggi pada kontrol atau tanpa marinasi menggunakan buah sihala (R0) yaitu  $2.80 \times 10^7$  cfu/g sedangkan terendah pada sampel daging yang dimarinasi menggunakan jus buah asam Sihala dengan konsentrasi 45% (R3) yaitu  $2.07 \times 10^4$  cfu/g. Pada daging dengan masa simpan 24 jam (W1) juga memiliki jumlah mikroba lebih rendah dibanding daging yang disimpan hingga 48 jam (W2). Berdasarkan analisa statistik bahwa kontrol atau daging ayam afkir tanpa marinasi menggunakan buah sihala (R0) berpengaruh nyata ( $P < 0.05$ ) dengan daging ayam afkir yang dimarinasi menggunakan jus buah asam Sihala 15% (R1). Kontrol atau daging ayam afkir tanpa marinasi menggunakan buah siala (R0) juga berpengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ) terhadap sampel daging yang dimarinasi menggunakan jus buah asam Sihala 20% (R2) dan 45% (R3). Masa simpan sampel daging pada waktu 24 jam (W1) menunjukkan pengaruh nyata ( $P < 0.05$ ) dengan masa simpan 48 jam (W2). Terjadi interaksi antara faktor konsentrasi jus buah asam Sihala sebagai marinade dan faktor lama penyimpanan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi sihala dan semakin pendek masa simpan maka total bakteri semakin menurun.

Sebaliknya semakin rendah konsentrasi jus buah asam Sihala dan semakin lama waktu simpan maka total bakteri semakin meningkat. Sampel dengan konsentrasi 0% (R0) pada masa simpan 24 jam (W1) maupun 48 jam (W2) terjadi peningkatan jumlah mikroba tertinggi. Hal ini berarti bahwa kontrol (R0) mengalami penurunan mutu secara mikrobiologis. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia atau SNI 3924:2009 bahwa persyaratan mutu mikrobiologi pada daging ayam untuk total plate count maksimum  $1 \times 10^6$  cfu/g. Hal ini berarti bahwa konsentrasi jus buah asam Sihala 15% (R1), 30% (R2) dan 45% (R3) pada masa simpan 24 jam (W1) sampai 48 jam (W2) memiliki nilai *total plate count* dibawah Standar Nasional Indonesia. Pada kontrol (R0) jumlah *total plate count* diatas SNI 3924:2009 sehingga termasuk daging yang tidak layak konsumsi.

Menurut Chan et al., (2011) *Etlingera elatior* atau buah asam sihala mengandung *flavonoid*, polifenol, terpenoid, saponin, tannin dan memiliki sifat antibakteri, antijamur dan antioksidatif. Kandungan senyawa bioaktif pada buah asam Sihala dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada daging. Saponin dapat merusak membrane sitoplasma dan membunuh sel, tannin memiliki sifat penyegar dan bersifat toxic untuk bakteri. Menurut Cowan et al., (1999) bahwa kemampuan *tannin* dapat mengikat dinding sel bakteri dan menghambat pertumbuhan bakteri. *Flavanoid* dapat mengganggu fungsi metabolisme mikroorganisme dengan cara mengganggu aktivitas enzim transpeptidase peptidoglikan sehingga dinding sel bakteri terganggu dan lisis (Afrianti dkk, 2013). Marinade yang kaya akan antioksidan seperti *fenolik* dapat mengoksidasi lemak dan mempertahankan selama penyimpanan. Sedangkan marinasi berbasis buah asam yang mengandung asam sitrat dan asam askorbat selain dapat memperpanjang masa simpan juga dapat meningkatkan kualitas fisik daging (Patriani and Wahyuni, 2022).

Asam askorbat dan asam sitrat yang terdapat pada asam sihala merupakan marinade yang digunakan untuk menurunkan jumlah bakteri pada daging. Sejalan dengan Birk et al., (2010); bahwa marinasi daging menggunakan asam organik dapat menurunkan pH daging sehingga menurunkan jumlah mikroba. Kematian bakteri karena sifat asam disebabkan oleh akumulasi *ion hydrogen* (H<sup>+</sup>) yang bersifat racun bagi bakteri. *Ion hydrogen* (H<sup>+</sup>) harus dikeluarkan dari sel bakteri menggunakan *adenonine triphosphate* (ATP). Semakin banyak *ion hydrogen* terakumulasi oleh sel bakteri maka semakin banyak ATP dibutuhkan untuk mengeluarkan *ion* sehingga pertumbuhan bakteri terhambat karena bakteri kekurangan ATP. Pada penelitian ini sampel daging menggunakan marinasi jus buah asam Sihala dengan konsentrasi 30% (R2) dan 45% (R3) memiliki rentang nilai cukup tinggi dengan marinade jus buah asam Sihala 15%. Menurut Lytoun et al., (2020) bahwa pertumbuhan, kelangsungan hidup dan *inaktivasi* bakteri pada daging ayam yang dimarinasi dengan rempah berbasis asam dapat dipengaruhi beberapa faktor seperti jenis asam, konsentrasi asam, suhu, waktu marinasi, penyimpanan dan populasi awal bakteri. Kualitas mikrobiologis daging ayam afkir dengan marinasi menggunakan asam sihala dengan konsentrasi yang berbeda dan masa simpan dari 24 jam hingga 48 jam memiliki nilai total per count dibawah standar SNI sehingga layak konsumsi dibanding kontrol.

#### IV. KESIMPULAN

Marinasi menggunakan jus buah asam Sihala dengan konsentrasi 15% sampai 45%

selama masa simpan 24 jam hingga 48 jam efektif menurunkan persentase susut masak, nilai pH, nilai *total plate count*, mempertahankan moisture daging dan meningkatkan keempukan daging. Kualitas terbaik pada sampel daging ayam afkir yang dimarinasi menggunakan jus buah asam Sihala dengan konsentrasi 30% dan 45% selama masa penyimpanan 24 jam. Buah sihala (*Etlingera elatior*) berpotensi sebagai pengawet alami pada daging selama penyimpanan.

## V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian Universitas Sumatera Utara atas pendanaan penelitian berdasarkan Surat Perjanjian Penelitian TALENTA Tahun Anggaran 2021 dengan Nomor : 6789/UN5.1.R/PPM/2021, Tanggal 16 Juni 2021.

## VI. REFERENSI

- Afrianti M, B. Dwiloka, dan B.E Setiani. (2013). Total Bakteri, pH, dan Kadar Air Daging Ayam Broiler Setelah Direndam dengan Ekstrak Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) Selama Masa Simpan. *Jurnal Pangan dan Gizi* 4(7), Hal 3-6.
- Al-Mansoub, M. A., Asif, M., Revadigar, V., Hammad, M. A., Chear, N. J. Y., Hamdan, M. R., Majid, A. M. S. A., Asmawi, M. Z., & Murugaiyah, V. (2021). Chemical composition, antiproliferative and antioxidant attributes of ethanolic extract of resinous sediment from *etlingera elatior* (Jack.) inflorescence. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, Vol. 57 Page: 1–11. <https://doi.org/10.1590/s2175-97902020000418954>
- Aminzare, Majid, Hashemi, Mohammad, Ansarian, Elham, Bimakr, Mandana, Hassanzad Azar, Hassan, Mehrasbi, Reza. M, Daneshamooz, Shahrzad, Raeisi, Mojtaba, Jannat, Behrooz, Afshari, Asma. (2019). Using Natural Antioxidants in Meat and Meat Products as Preservatives: A Review *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 7(5): 417-426. <http://dx.doi.org/10.17582/journal.aavs/2019/7.5.417.426>
- Aziz, M, and Karboune, S. (2018). Natural antimicrobial antioxidant agents in meat and poultry products as well as fruits and vegetables : A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 58 (3) Pp 486–511
- Bani. M.M, K. Suradi, dan W.S. Putranto. (2021). Pengaruh Marinasi Gula Lontar Cair (*Borassus flabellifer*) pada Daging Sapi terhadap pH, Susut Masak, Daya Ikat Air dan Daya Awet. *Jurnal Peternakan*. Vol. 18 (1). Hal. 25-30. <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/peternakan>
- Birk. T, A. C. Gronlund, B. B. Christensen, S. Knochel, K. Lohse, H. Rosenquist. (2010 ). Effect of Organic Acids and Marination Ingredients on the Survival of *Campylobacter jejuni* on Meat. *Journal of Food Protection*, Vol. 73, Issue 2, Pages 258-265, <https://doi.org/10.4315/0362-028X-73.2.258>
- Chan, E. W. C., Lim, Y. Y., and Wong, S. K. (2011). Phytochemistry and pharmacological properties of *Etlingera elatior*: A review. *Pharmacognosy Journal*, 3(22), 6–10. <https://doi.org/10.5530/pj.2011.22.2>
- Cowan M. M, (1999). Plant Products as Antimicrobial Agents. *Clinical Microbiology Reviews*. Vol. 12, No. 4, <https://doi.org/10.1128/CMR.12.4.564>

- Dicastillo de C. L. , Pezo D, Nerín C, López-Carballo G, Catalá R, Gavara R, Hernández-Muñoz P. (2012). Reducing Oxidation of Foods Through Antioxidant Active Packaging Based on Ethyl Vinyl Alcohol and Natural Flavonoids. *Packaging Technology and Science an International Journal*. Vol 25 Issue 8. Pp 457-466. <https://doi.org/10.1002/pts.992>
- Erlinasari, K. Walil, Fitmawati, D.I Roslim, Zumaidar, Saudah, Rayhannisa. (2021). Antibacterial activity of leaves, flowers, and fruits extract of *Etlingera elatior* from Nagan Raya District, Indonesia against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *Biodiversitas*. Vol. 22 (10). Pages: 4457-4464
- Habsah M, A. Ali, N. Lajis, M. Sukari, Y. Yap, H. Kikuzaki, N. Nakatani., (2005). Antitumour-promoting and cytotoxic constituents of *etlingera elatior*. *Malays J Med Sci*. Vol 12 (1) Pp 6-12.
- Hafid H, P Patriani, Nuraini, S H Ananda., (2021). Marination technology using kandise acid (*Garcinia xanthochymus*) biomass to improve the physical quality of culled chicken meat. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 749. 012003. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/749/1/012003>
- Hafid H, Patriani P. (2021). *Teknologi Pascapanen Peternakan*. Widina : Bandung.
- Hafid H, Patriani P, Sepriadi S and Ananda S H. (2021). Organoleptic properties of pineapple peel juice marinated beef (*Ananas comosus* L. Merr). *International Conference on Food Technology, Nutrition and Sustainable Agriculture*. E3S Web Conf. Vol. 332, No.7, Pp 03005. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202133203005>
- Hajrawati, M. Fadhillah, Wahyuni, I.I Arief. (2016). Kualitas Fisik, Mikrobiologis Dan Organoleptik Daging Ayam Broiler Pada Pasar Tradisional Dibogor. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan* 4 (3) Hal. 386-389
- Haikal M.T, L. Suryaningsih, E. Wulandari. (2021). Pengaruh Pemberian Ekstrak Jambu Biji (*Psidium guajava*) Terhadap Daya Ikat Air, Susut Masak, keempukan dan pH Daging Ayam Petelur Afkir. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 2(2) Hal. 75-81. <https://doi.org/10.24198/jthp.v2i2.35526>
- Hessel, C. T., de Oliveira Elias, S., Pessoa, J. P., Zanin, L. M., Stedefeldt, E., & Tondo, E. C. (2019). Food safety behavior and handling practices during purchase, preparation, storage and consumption of chicken meat and eggs. *Food Research International*, 125, 108631. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108631>
- Jiang J, L.X. Youling., (2016). Natural antioxidants as food and feed additives to promote health benefits and quality of meat products: A review. *Meat Science*, Vol.120, Pp107-117, <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.04.005>
- Karre L, K. Lopez, Kelly J. K. Getty. (2013). Natural antioxidants in meat and poultry products. *Meat Science*, Vol. 94, Issue 2, Page 220-227, <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.01.007>
- Lytou A. E, C.T. Renieri, A. I. Doulgeraki, G. J. E. Nychas, Z. E. Panagou. (2020). Assessment of the microbiological quality and safety of marinated chicken products from Greek retail outlets. *International Journal of Food Microbiology*, Vol. 320, 108506. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2019.108506>
- Nuraini, H Hafid, P Patriani, S Sepriadi and S H Ananda. (2021). Organoleptic properties of Free-range chicken meat with the pineapple fruit juice marination. *International*

- Conference on Agriculture, Environment and Food Security. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 782. 022078. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/782/2/022078>
- Oreskovich D.C., P.J Bechtel, F.K.Mckeith, Novakofski, J and E. J. Basgall (1992). Marinade pH affects textural properties of beef. *J. Food Sci.* 57, Page 305–311
- Patriani P, Hafid H, Wahyuni T H and Sari T V. (2021). Physical quality improvement of culled chicken meat with marinated technology using Gelugur acid (*Garcinia atroviridis*) biomass. International Conference of Biomass and Bioenergy. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Vol.749, 012001, <https://doi.org/10.1088/1755-1315/749/1/012001>
- Patriani P, Hafid H. (2021). The Effectiveness of Gelugur acid (*Garcinia atroviridis*) Marinade on the Physical Quality of Culled Chicken Meat. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. Vol.16 No.2 Hal 105-116. <https://doi.org/10.21776/ub.jitek.2021.016.02.4>
- Patriani P, T H Wahyuni and T V Sari. (2021). Effect of Gelugur acid extract (*Garcinia atroviridis*) on the physical quality of culled chicken meat at different shelf life. International Conference on Agriculture, Environment and Food Security. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 782. 022092. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/782/2/022092>
- Patriani P and Wahyuni T H. (2022). Physical quality of kampong chicken meat with cikala acid (*Etlingera elatior*) marinades at different shelf life. The 5th International Conference on Agriculture, Environment, and Food Security. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 977. 012135. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/977/1/012135>
- Rani, Z. T., Hugo, A., Hugo, C. J., Vimiso, P., & Muchenje, V. (2017). Effect of post-slaughter handling during distribution on microbiological quality and safety of meat in the formal and informal sectors of South Africa: A review. *South African Journal of Animal Sciences*, 47(3), 255–267. <https://doi.org/10.4314/sajas.v47i3.2>
- Sengun, I. Y., Yildiz Turp, G., Cicek, S. N., Avci, T., Ozturk, B., and Kilic, G. (2021). Assessment of the effect of marination with organic fruit vinegars on safety and quality of beef. In *International Journal of Food Microbiology*. Vol. 336. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108904>
- Soeparno. (2005). *Ilmu dan Teknologi Daging*. Cetakan Ke 4. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Wijekoon, M. M. J. O., Bhat, R., Karim, A.A. (2011). Effect of extraction solvents on the phenolic compounds and antioxidant activities of bunga kantan (*Etlingera elatior* Jack.) inflorescence. *Journal of Food Composition and Analysis*, 24(4–5), 615–619. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2010.09.018>.
- Wei, Q., Liu, X., Zhao, S., Li, S., & Zhang, J. (2022). Preservative Effect of Compound Spices Extracts on Marinated Chicken. *Poultry Science*. <https://doi.org/10.1016/J.PSJ.2022.101778>