

**PENGARUH PENAMBAHAN VINEGAR NANAS PADA LARUTAN  
MARINASI TERHADAP TOTAL MIKROBA, KEKERASAN, DAN SUSUT  
MASAK DAGING AYAM PETELUR HERBAL AFKIR**

**Skripsi**

**Oleh**

**MEISSYA RANTI ASY-SYIFA KHAIRUNNISA  
2014141002**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

## ABSTRAK

### PENGARUH PENAMBAHAN VINEGAR NANAS PADA LARUTAN MARINASI TERHADAP TOTAL MIKROBA, KEKERASAN, DAN SUSUT MASAK DAGING AYAM PETELUR HERBAL AFKIR

Oleh

MEISSYA RANTI ASY-SYIFA KHAIRUNNISA

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan vinegar nanas pada larutan marinasi terhadap total mikroba, kekerasan, dan susut masak daging ayam petelur herbal afkir. Penelitian ini dilaksanakan pada Oktober 2023. Pengukuran peubah total mikroba dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Negeri Lampung. Pengukuran peubah kekerasan daging dilaksanakan di Laboratorium Analisis Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Lampung. Pengukuran peubah susut masak dilaksanakan di Laboratorium Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Universitas Lampung. Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan terdiri dari 100% larutan garam 1,5% (P0), 70% larutan garam 1,5%+30% vinegar nanas (P1), dan 40% larutan garam 1,5%+60% vinegar nanas (P2). Peubah yang diamati yaitu total mikroba, kekerasan, dan susut masak daging ayam petelur herbal afkir. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan vinegar nanas pada larutan marinasi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap total mikroba daging ayam petelur herbal afkir, namun tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kekerasan dan susut masak daging ayam petelur herbal afkir. Penambahan vinegar nanas pada larutan marinasi dengan konsentrasi 60% (P2) menunjukkan hasil terbaik terhadap total mikroba daging ayam petelur herbal afkir.

**Kata kunci** : Daging ayam petelur herbal afkir, kualitas fisik daging, marinasi, vinegar nanas

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF ADDING PINEAPPLE VINEGAR TO THE MARINATION SOLUTION ON TOTAL MICROBES, HARDNESS, AND COOKING LOSS OF CULLING HERBAL LAYING HEN MEAT**

**By**

**MEISSYA RANTI ASY-SYIFA KHAIRUNNISA**

This study aims to determine the effect of adding pineapple vinegar to the marination solution on total microbes, hardness, and cooking loss of culling herbal laying hen meat. This research will be conducted on October 2023. The measurement of total microbial variables was carried out at the Agricultural Product Technology Laboratory, Lampung State Polytechnic. The measurement of meat hardness modifiers was carried out at the Chemical Analysis and Biochemical of Agricultural Products Laboratory, Department of Agricultural Product Technology, University of Lampung. The measurement of cooking loss modifiers was carried out at the Livestock Production Laboratory, Department of Animal Husbandry, University of Lampung. This study was conducted using Complete Randomized Design (CRD) with 3 treatments and 5 repeats. The treatment consists of 100% and 1.5% salt solution (P0), 70% salt solution 1.5%+30% pineapple vinegar (P1), and 40% salt solution 1.5%+60% pineapple vinegar (P2). The observed modifiers were total microbes, hardness, and cooking loss of culling herbal laying hen meat. The data obtained were analyzed by using Analysis of Variance (ANOVA) at significant level of 5%. The results showed that the addition of pineapple vinegar to the marination solution had significant effect ( $P < 0.05$ ) on the total microbes of culling herbal laying hen meat, but did not have significant effect ( $P > 0.05$ ) on the hardness and cooking loss of herbal laying hen meat. The addition of pineapple vinegar to the marination solution with a concentration of 60% (P2) showed the best results on reduce total microbes of culling herbal laying hen meat.

**Keywords:** Culling herbal laying hen meat, physical quality of meat, marinate, pineapple vinegar

**PENGARUH PENAMBAHAN VINEGAR NANAS PADA LARUTAN  
MARINASI TERHADAP TOTAL MIKROBA, KEKERASAN, DAN SUSUT  
MASAK DAGING AYAM PETELUR HERBAL AFKIR**

Oleh

**MEISSYA RANTI ASY-SYIFA KHAIRUNNISA**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PETERNAKAN**

pada

**Jurusan Peternakan  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2024**

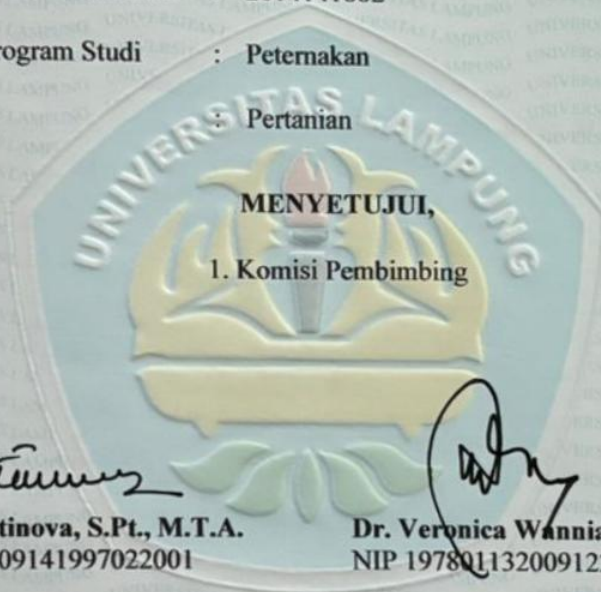
Judul Skripsi : **PENGARUH PENAMBAHAN VINEGAR  
NANAS PADA LARUTAN MARINASI  
TERHADAP TOTAL MIKROBA,  
KEKERASAN, DAN SUSUT MASAK  
DAGING AYAM PETELUR HERBAL  
AFKIR**

Nama Mahasiswa : *Meissya Ranti Asy-Syifa Khairunnisa*

Nomor Pokok Mahasiswa : 2014141002

Jurusan/Program Studi : **Peternakan**

Fakultas : **Pertanian**



*Dian Septinova*  
**Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.**  
NIP 197109141997022001

*Dr. Veronica Wanniatie*  
**Dr. Veronica Wanniatie, S.Pt., M.Si.**  
NIP 197801132009122001

2. Ketua Jurusan Peternakan

*Arif Qisthon* 21/03'24

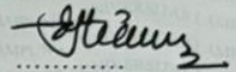
**Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.**  
NIP 196706031993031002



**MENGESAHKAN**

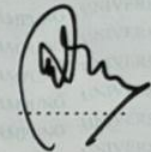
1. Tim Penguji  
Ketua

: **Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.**



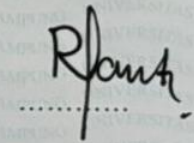
Sekretaris

: **Dr. Veronica Wanniatie, S.Pt., M.Si.**

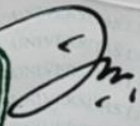


Penguji  
Bukan Pembimbing

: **Dr. Ir. Rr Riyanti, M.P.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



**Dr. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.**  
NIP. 196411181989021002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **21 Februari 2024**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lain;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing;
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis dari publikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dan disebutkan nama pengarang serta dicantumkan dalam Pustaka;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Bandar Lampung, 20 Maret 2024

Yang Membuat Pernyataan



Meissya Ranti Asy-Syifa Khairunnisa  
NPM 2014141002

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dilahirkan di Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung pada 28 Mei 2002, sebagai anak kedua dari dua bersaudara, putri dari Bapak Ir. Ahmad Andika Adma dan Ibu Sulastri. Pendidikan taman kanak-kanak (TK) diselesaikan di TK Ismaria Al-Qur'anniyah pada 2008, Pendidikan sekolah dasar (SD) diselesaikan di SD Negeri 1 Rajabasa Raya, Kota Bandar Lampung pada 2014, sekolah menengah pertama (SMP) di SMP Al-Kautsar Bandar Lampung, Kota Bandar Lampung pada 2017, dan sekolah menengah atas (SMA) di SMA Negeri 13 Bandar Lampung, Kota Bandar Lampung pada 2020.

Pada 2020, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SNMPTN. Selama menjadi mahasiswa penulis pernah aktif menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET). Penulis melaksanakan kegiatan magang mandiri di PT. Karunia Alam Sentosa Abadi (KASA) pada Februari 2022 di Desa Rengas, Kecamatan Bekri, Kabupaten Lampung Tengah, Lampung. Penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Kabupaten Lampung Barat, Kecamatan Batu Ketulis, Desa Simpang Luas pada Januari--Februari 2023 dan pada Maret--Mei 2023 penulis juga melaksanakan MBKM Magang Industri di Adijaya Farm, Desa Bale Rejo, Kecamatan Batanghari, Kabupaten Lampung Timur, Lampung.



## **MOTTO**

Angin tidak berhembus untuk menggoyangkan pepohonan, melainkan menguji kekuatan akarnya.

(Ali bin Abi Thalib)

Tidak ada hal yang sia-sia dalam belajar karena ilmu akan selalu bermanfaat

(Bapak)

Sukses bukanlah sesuatu yang kebetulan. Itu adalah kerja keras, ketekunan, dan belajar dari kegagalan.

(Colin Powell)

## **PERSEMBAHAN**

Puji syukur atas nikmat dan karunia yang Allah SWT. berikan kepadaku. Sembah sujud syukur kuberikan atas segala yang telah diberikan-Nya. Shalawat serta salam teruntuk Baginda Rasulullah, Nabi Muhammad SAW dan para sahabatnya

Kepada bapak dan ibu tercinta, kupersembahkan karyaku ini sebagai salah satu ungkapan bakti dan kasihku atas jasmu yang sangat tulus dan berjiwa besar dalam merawat dan mendidiku dengan kasih sayang hingga aku menjadi seseorang seperti sekarang ini

Kepada kakakku tersayang, yang telah memberikan semangat, motivasi, dan dukungan yang tiada hentinya kepadaku

Kepada diriku sendiri yang telah bertahan sampai pada tahap ini

Untuk seluruh keluargaku, teman, serta almamaterku tercinta

## SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Penambahan Vinegar Nanas pada Larutan Marinasi terhadap Total Mikroba, Kekerasan, dan Susut Masak Daging Ayam Petelur Herbal Afkir” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Peternakan di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.--selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung--atas izin yang telah diberikan;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.--selaku Ketua Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung--atas arahan dan bimbingan yang telah diberikan;
3. Ibu Sri Suharyati, S.Pt., M.P.--selaku Ketua Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung--atas arahan dan bimbingan yang telah diberikan;
4. Ibu Dian Septinova S.Pt., M.T.A.--selaku Pembimbing Utama--atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran, dan waktu dalam proses penyelesaian skripsi ini;
5. Ibu Dr. Veronica Wanniatie, S.Pt., M.Si.--selaku Pembimbing Anggota--atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran, dan waktu dalam proses penyelesaian skripsi ini;
6. Ibu Dr. Ir. Rr Riyanti, M.P.--selaku Pembahas Utama--pada ujian skripsi. Terima kasih atas nasehat, masukan, dan saran-saran yang telah diberikan;
7. Bapak Dr. Ir. Ali Husni, M.P.--selaku pembimbing akademik--atas bimbingan dan nasihat kepada penulis;

8. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas arahan, bimbingan, dan saran selama masa studi;
9. Ibu Nuria Tika Wati, S.T.P.--selaku PLP di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Negeri Lampung--atas fasilitas, bantuan, dan dukungan yang telah diberikan;
10. Ibu Eka Nurjannah--selaku teknisi di Laboratorium Analisis Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Lampung dalam penyedia peralatan yang digunakan selama penelitian--atas peralatan dan fasilitas yang diberikan;
11. Bapak Ahmad Fitri, S.T.P.--selaku PLP Ahli di Laboratorium Produksi, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dalam penyedia peralatan yang digunakan selama penelitian--atas peralatan dan fasilitas yang diberikan;
12. Keluarga penulis Bapak Ir. Ahmad Andika Adma, Ibu Sulastri serta kakak tercinta drh. Inggit Nindika Dianing Ratri atas doa, dukungan, dan motivasi yang diberikan;
13. Putri Demita Sahara dan Dilla Vrisca Ivanti--selaku tim penelitian--atas dukungan dan kerja samanya selama penelitian;
14. Tasyana Luthfi Soffiana, Azzahrawani Amelia Nur, Anisa Nur Rahmah, Bimo Pratama, Fadil Bima Praditya, Agus Santoso, dan Muhammad Rifky Az-Zuhri--selaku teman dekat penulis--atas semangat, bantuan, dan dukungan yang telah diberikan selama perkuliahan dan dalam proses pengerjaan skripsi;
15. Teman-teman Angkatan 2020 yang tidak dapat disebutkan satu-persatu atas doa, bantuan, dan dukungannya selama perkuliahan dan penelitian;
16. Seluruh civitas akademik Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas bantuan yang diberikan.

Semoga seluruh bantuan dan dukungan yang diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dari Allah SWT. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Bandar Lampung, 10 Januari 2024

**Meissya Ranti Asy-Syifa Khairunnisa**

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	vii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Manfaat Penelitian .....	3
1.4 Kerangka Pemikiran .....	3
1.5 Hipotesis .....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Daging Ayam Ras Petelur Herbal Afkir .....	7
2.2 Buah Nanas .....	9
2.3 Vinegar Nanas .....	11
2.4 Marinasi .....	13
2.5 Kualitas Daging .....	15
2.5.1 Total mikroba .....	15
2.5.2 Kekerasan ( <i>hardness</i> ) .....	18
2.5.3 Susut masak .....	19
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	21
3.1 Waktu dan Tempat .....	21
3.2 Alat dan Bahan .....	21
3.2.1 Alat penelitian .....	21
3.2.2 Bahan penelitian .....	23
3.3 Rancangan Percobaan .....	23
3.4 Tahapan Pelaksanaan Penelitian .....	24
3.4.1 Pembuatan larutan marinasi .....	24

3.4.2 <i>Processing</i> karkas .....	25
3.4.3 Persiapan sampel dan marinasi daging .....	25
3.5 Peubah yang Diamati .....	26
3.5.1 Total mikroba .....	26
3.5.2 Kekerasan ( <i>hardness</i> ) .....	26
3.5.3 Susut masak .....	27
3.6 Analisis Data .....	28
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	29
4.1 Pengaruh Marinasi dengan Vinegar Nanas terhadap Total Mikroba Daging Ayam Petelur Herbal Afkir .....	29
4.2 Pengaruh Marinasi dengan Vinegar Nanas terhadap Kekerasan ( <i>Hardness</i> ) Daging Ayam Petelur Herbal Afkir .....	32
4.3 Pengaruh Marinasi dengan Vinegar Nanas terhadap Susut Masak Daging Ayam Petelur Herbal Afkir .....	34
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN</b> .....	37
5.1 Simpulan .....	37
5.2 Saran .....	37
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	38
<b>LAMPIRAN</b>	



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Kandungan gizi nanas 100 gram .....	10
2. Alat-alat penelitian .....	21
3. Rata-rata nilai total mikroba daging ayam petelur herbal afkir .....	29
4. Rata-rata nilai kekerasan ( <i>hardness</i> ) daging ayam petelur herbal afkir..	32
5. Rata-rata nilai susut masak daging ayam petelur herbal afkir .....	34
6. Rata-rata nilai total mikroba daging ayam petelur herbal afkir (Log CFU/g) .....	47
7. Analisis ragam total mikroba daging ayam petelur herbal afkir .....	47
8. Hasil uji lanjut Beda Nyata Terkecil terhadap total mikroba daging ayam petelur herbal afkir .....	47
9. Analisis ragam kekerasan ( <i>hardness</i> ) daging ayam petelur herbal afkir	48
10. Analisis ragam susut masak daging ayam petelur herbal afkir .....	48

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Daging ayam petelur herbal afkir.....	8
2. Buah nanas ( <i>Ananas comosus L.</i> ) .....	10
3. Pemeliharaan ayam petelur herbal afkir (a) dan ransum herbal (b).....	23
4. Tata letak percobaan .....	24
5. Pembuatan larutan marinasi .....	49
6. Proses pemotongan karkas .....	49
7. Penyimpanan daging dalam kulkas.....	49
8. Kegiatan penghitungan total mikroba .....	50
9. Kegiatan pengukuran kekerasan ( <i>hardness</i> ) daging .....	50
10. Kegiatan pengamatan susut masak daging.....	50

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Daging ayam mudah sekali kita temukan dan merupakan salah satu produk hasil ternak yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Daging ayam mengandung protein, lemak, asam amino serta lemak esensial yang sangat berperan penting dalam proses pertumbuhan dan perbaikan jaringan tubuh manusia. Selain itu, daging ayam juga mengandung vitamin dan mineral yang dibutuhkan untuk metabolisme dan meningkatkan daya tahan tubuh.

Penghasil daging unggas yang utama adalah broiler. Selain ayam broiler, ayam petelur tipe dwiguna juga dapat dijadikan pedaging saat afkir. Ayam petelur diafkir ketika ayam sudah mengalami penurunan produksi telur atau sudah tidak produktif lagi pada umur minimal sekitar 72--80 minggu (Murtidjo, 2003).

Saat ini, untuk mengurangi penggunaan antibiotik beberapa peternak memberikan herbal pada campuran ransum atau di dalam air minum ayam petelur sebagai jamu. Ayam petelur yang diberi ramuan herbal ini disebut ayam herbal. Bahan-bahan herbal yang diberikan adalah bahan-bahan yang selama ini dikenal mempunyai efek untuk pengobatan diantaranya temulawak, sambiloto, *garlic*, sirih, mengkudu, kayu manis dll. Terdapat beberapa kelemahan daging ayam herbal petelur afkir diantaranya memiliki aroma yang kurang disukai dan tekstur daging yang kasar dan alot. Tingkat kealotan pada daging ayam petelur herbal afkir dapat dipengaruhi oleh faktor umur yang relatif tua sehingga dapat mempengaruhi kandungan kolagen pada jaringan ikat meningkat (Rasyaf, 2010).

Berdasarkan pendapat beberapa orang yang sudah mengonsumsi daging ayam petelur herbal afkir, daging ayam ini rasanya enak dan tidak berbau amis, namun umur ayam yang sudah tua membuat daging ayam ini menjadi kurang empuk dan alot. Keempukan adalah salah satu faktor yang mempengaruhi kesukaan masyarakat untuk mengonsumsi daging.

Selain itu, daging ayam mengandung protein dan lemak yang dapat dijadikan sebagai media pertumbuhan yang baik bagi mikroorganisme pembusuk untuk tumbuh sehingga dapat menurunkan kualitas daging. Kualitas daging ayam yang baik dapat diperoleh dengan cara memberikan perlakuan yang tepat dan benar. Salah satu cara untuk mempertahankan kualitas daging bisa dilakukan pengawetan dengan bahan alami. Salah satu bahan pengawet bersifat alami yang tidak memiliki efek membahayakan tubuh yaitu vinegar dari buah nanas.

Vinegar nanas dihasilkan dari proses fermentasi sari buah nanas. Kandungan gula pada buah nanas yang tinggi sebesar 12 gram, dimana 23,6% adalah glukosa dalam 100 gram buah nanas dapat dijadikan sebagai bahan dasar pada pembuatan vinegar. Kandungan gula pada buah nanas dipecah menjadi alkohol yang dapat digunakan dalam proses fermentasi asam asetat selama proses pembuatan vinegar nanas berlangsung. Menurut Kwartiningsih dan Mulyati (2005), vinegar nanas memiliki ciri berbau asam vinegar dan sedikit berbau masam buah nanas, berwarna merah/kecokelatan, memiliki endapan, memiliki kadar asam asetat sebesar 4,107 g/100 ml.

Vinegar nanas mengandung asam asetat yang diduga dapat memecah jaringan otot pada daging dan mampu menghambat pertumbuhan bakteri, sehingga dapat mempengaruhi total mikroba, kekerasan, dan susut masak pada daging ayam. Perlakuan pemberian vinegar nanas pada daging ayam dengan cara marinasi diharapkan bermanfaat untuk memperbaiki keempukan, cita rasa daging, menurunkan susut masak, dan meningkatkan masa simpan daging. Marinasi menggunakan bahan yang mengandung zat asam dapat merubah pH daging sehingga dapat diperoleh tingkat daya ikat air, susut masak dan

keempukan daging yang baik (Kamila *et al.*, 2015). Pada penelitian ini dilakukan dengan cara marinasi daging ayam petelur herbal afkir dengan vinegar nanas yang diharapkan dapat memperbaiki kualitas daging dan masa penyimpanan daging.

Saat ini, informasi mengenai marinasi daging ayam petelur herbal afkir dengan menggunakan vinegar nanas masih terbatas, sehingga perlu untuk diteliti lebih lanjut agar menambah informasi terkait penggunaan asam organik seperti vinegar nanas terhadap total mikroba, kekerasan, dan susut masak pada daging.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. untuk mengetahui pengaruh konsentrasi marinasi dengan vinegar nanas terhadap total mikroba, kekerasan, dan susut masak daging ayam petelur herbal afkir;
2. untuk mengetahui konsentrasi marinasi vinegar nanas yang terbaik pada total mikroba, kekerasan, dan susut masak daging ayam petelur herbal afkir.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan mampu menginformasikan kepada masyarakat dan sebagai ilmu pengetahuan bagi peneliti mengenai pengaruh marinasi daging ayam dengan vinegar nanas terhadap total mikroba, kekerasan, dan susut masak pada daging ayam petelur herbal afkir.

## **1.4 Kerangka Pemikiran**

Ayam yang sudah mengalami penurunan produksi telur yang kita sebut sebagai ayam afkir dapat dijadikan sebagai sumber daging alternatif pengganti daging ayam broiler karena mengandung nilai gizi yang baik. Menurut Kurniawan (2011), daging ayam petelur afkir memiliki kandungan protein sebesar 25,4%, air 56% dan lemak 3%--7,3%.

Menurut Takasari (2008), kandungan gizi daging ayam tinggi menyebabkan daging memiliki sifat mudah rusak (*perishable*) karena merupakan tempat ideal bagi mikroorganisme untuk dapat tumbuh dan berkembangbiak di dalamnya. Selain itu, menurut Hafid (2017), daging ayam petelur afkir memiliki tekstur daging yang alot atau kurang empuk dibandingkan dengan daging ayam broiler.

Marinasi dengan vinegar nanas merupakan suatu cara yang dapat dilakukan untuk mempertahankan kualitas daging. Menurut Shakhashiri (2008), vinegar mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Daging ayam yang diberi vinegar nanas dapat membantu proses menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk pada daging sehingga mampu menjaga kualitas daging lebih baik

Menurut Jasmine dan Estherlydia (2014), vinegar dapat dihasilkan dari bahan tidak beracun yang mengandung sari gula atau vinegar dapat dibuat secara langsung dari sari gula murni. Nanas dipilih untuk dijadikan bahan baku vinegar karena memiliki kandungan nutrisi gula sederhana yaitu sukrosa, glukosa, dan fruktosa. Menurut Jamilah *et al.* (2008), komponen utama vinegar adalah asam asetat, disamping jenis asam lain seperti asam laktat dan asam sitrat. Asam asetat merupakan salah satu jenis asam organik yang telah digunakan secara luas sebagai antimikroba.

Menurut Pramana *et al.* (2018), ikatan protein miofibril daging dapat dipecah oleh senyawa asam asetat, sehingga dapat menyebabkan perubahan pada pH, kadar air, serta nilai susut masak. Menurut Masyitah *et al.* (2016), fungsi asam asetat diantaranya dapat membantu mempertahankan dan mendorong kemantapan produk pangan termasuk warna, rasa, aroma serta tekstur, sehingga kualitas produk pangan dapat dipertahankan.

Perendaman daging ayam dengan asam-asam organik dapat mempengaruhi pH dan jumlah mikroba. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Aritonang dan Miharani (2008) yang menyatakan bahwa perendaman daging ayam kampung dengan asam asetat dengan konsentrasi 12% selama 15 menit dapat menurunkan



pH, menurunkan jumlah bakteri dan memperpanjang masa simpan daging. Menurut Jengel *et al.* (2016), perendaman daging dengan vinegar saguer (hasil fermentasi dari cairan pohon enau) selama 20 menit dapat mempertahankan tekstur daging dan meningkatkan daya ikat air daging pada kondisi pH daging yang normal.

Daging yang direndam dalam pH asam dibawah 5,0 lebih menyerap air, susut masak yang rendah dan sedikit lebih empuk (Burke dan Monahan, 2003). Akumulasi asam akan merusak protein myofibril sehingga kemampuan protein untuk mengikat air akan lemah (Lawrie, 2003). Menurut Soeparno (2011), susut masak mempunyai hubungan negatif dengan daya ikat air. Ketika daya ikat air tinggi, maka susut masak akan rendah.

Pada penelitian ini menggunakan vinegar nanas dengan konsentrasi 0%, 30%, dan 60% yang masing-masing ditambahkan garam dengan konsentrasi 1,5% dilakukan marinasi selama 2 jam pada suhu 4°C. Menurut Soeparno (2011), garam berfungsi sebagai pengawet, penambah aroma dan cita rasa. Garam dapat meningkatkan tekanan osmotik medium dalam konsentrasi 2% sejumlah bakteri terhambat pertumbuhannya. Menurut Desroiser (1988), garam dapat terionisasi dalam larutan, kemudian tiap ion menarik molekul air yang terdapat pada daging (hidrasi ion) dengan demikian air pada daging akan keluar dan tergantikan oleh garam sampai tercapai keadaan tekanan osmosis yang seimbang.

Menurut penelitian Unal *et al.* (2020), pemberian konsentrasi vinegar sari apel 50% dan 100% dapat mempengaruhi nilai pH, WHC, susut masak, dan penyerapan rendaman daging ayam. Menurut Fencioglu *et al.* (2022), marinasi daging sapi dengan vinegar apel yang diencerkan 0,5% dengan air murni selama 2 jam pada suhu 4°C berpengaruh pada pH, susut masak, dan keempukan daging.

### **1.5 Hipotesis**

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

1. terdapat pengaruh konsentrasi marinasi dengan vinegar nanas terhadap total mikroba, kekerasan, dan susut masak daging ayam petelur herbal afkir;
2. terdapat konsentrasi marinasi vinegar nanas yang terbaik untuk total mikroba, kekerasan, dan susut masak daging ayam petelur herbal afkir.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Daging Ayam Ras Petelur Herbal Afkir

Ayam ras petelur afkir merupakan ayam petelur yang sudah tidak produktif lagi dalam menghasilkan telur. Ayam petelur berumur kurang lebih 2 tahun yang masih dipelihara dan tidak produktif dalam menghasilkan telur akan mendatangkan kerugian bagi para peternak jika dipelihara secara terus menerus (Indeswari dan Wenny, 2017). Menurut Murtidjo (2003), ayam petelur diafkir pada 72 hingga 80 minggu.

Menurut Rasyaf (2005), tanda-tanda ayam petelur yang sudah tidak produktif lagi dalam menghasilkan telur dapat dilihat ditampilan fisik seperti kaki kasar dan kering, bulu mudah rontok, warna pial pucat dan kecil, kering berkerut, lalu pada bagian anus kecil, bulat dan mengkerut kering.

Ayam herbal adalah ayam yang dipelihara dengan diberikan tambahan ramuan atau jamu dalam air minum ataupun pada pakan yang diberikan kepada ayam (Fajar, 2012). Menurut Agustina *et al.* (2017), penggunaan ramuan herbal pada ayam ras petelur untuk menekan kematian, meningkatkan produksi telur, memperbaiki kualitas interior telur (warna kuning telur, ketebalan kerabang telur) dan memperpanjang lama penyimpanan telur pada suhu kamar.

Daging merupakan semua produk hasil pengolahan jaringan hewan yang sesuai untuk dimakan serta tidak menimbulkan gangguan kesehatan bagi yang memakannya. Diantaranya organ hati, ginjal, otak, paru-paru, jantung, limpa, pankreas dan jaringan otot (Soeparno, 2011). Daging terdiri dari tiga jaringan utama yaitu jaringan otot, jaringan lemak dan jaringan ikat. Pada awalnya setelah

pasca pemotongan (*slaughtering*), dagingnya bersifat lentur dan lunak namun demikian setelahnya terjadi perubahan-perubahan dimana jaringan otot pada daging akan menjadi lebih keras, kaku (fase rigor mortis) dan juga sulit untuk digerakan (Huff-lonergan dan Lonergan, 2005).

Daging unggas yang banyak dikonsumsi diantaranya daging ayam ras pedaging (broiler), daging ayam kampung (buras), dan daging ayam petelur (*layer*). Daging ayam memiliki ciri-ciri khusus, diantaranya adalah berwarna keputih-putihan atau merah pucat, memiliki serat daging yang halus dan panjang, dan diantara serat daging tidak terdapat lemak (Rosyidi *et al.*, 2009).

Daging ayam petelur afkir merupakan hasil pemotongan ayam petelur yang sudah tua dan tidak produktif dalam menghasilkan telur. Daging ayam afkir memiliki sifat lebih alot hal ini disebabkan dengan seiring meningkatnya umur ternak maka kadar kolagennya akan semakin bertambah (Harry *et al.*, 2019). Menurut Rasyaf (2010), ayam petelur afkir dimanfaatkan oleh peternak sebagai ayam potong sebagai penghasil daging dan mempunyai kualitas daging lebih rendah dibanding ayam broiler, karena mempunyai bau spesifik dan alot, tetapi merupakan sumber penghasilan baru bagi peternak jika harga jual tinggi. Ayam petelur afkir biasanya memiliki daging yang keras atau alot karena dipotong pada umur yang relatif tua (Hardjosworo dan Rukmiasih, 2002). Penampilan daging ayam petelur herbal afkir dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Daging ayam petelur herbal afkir

Sumber: <https://ayamsekuntumherbals.com/service/karkas-ayam-utuh-sekuntum-herbals/>

Menurut Jensen (1981), komposisi kimia dari daging ayam akan menentukan tingkat kualitas daging ayam yang dihasilkan terutama kadar air, protein dan

lemak yang dikandungnya. Menurut Rasyaf (2005), daging ayam petelur afkir dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan pangan manusia karena mengandung protein yang cukup tinggi sekitar 25,4% dan zat gizi lainnya seperti karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineral. Menurut Palandeng *et al.* (2016), kandungan nutrisi pada daging ayam petelur afkir diantaranya protein 25,4%, air 56%, dan lemak 3%--7,3%. Daging ayam petelur afkir memiliki kandungan protein 23,34% dan lemak 2,28%. Kualitas kimiawi daging ayam petelur afkir cukup tinggi yaitu kadar air 73,20%, kadar protein 19,85%, kadar lemak 1,20%, kadar mineral 1,05% dan aw 0,9% dan dapat diandalkan sebagai sumber protein hewani yang cukup tinggi (Sagala, 2006).

Penambahan herbal pada ransum atau minum pada ayam dapat menurunkan kadar lemak pada karkas daging ayam. Pemanfaatan tanaman herbal seperti temulawak, kunyit, jahe, daun sirih, daun mahkota dewa, bawang putih, jahe, lengkuas efektif dalam menghasilkan kualitas karkas yang baik. Kandungan minyak astiri dan kurkumin sebagai zat bioaktif yang terdapat dalam ramuan herbal merangsang keluarnya getah pankreas dan akan mengeluarkan enzim lipase yang memecah asam lemak gliserol sehingga lemak yang terbentuk akan berkurang. (Yanter *et al.*, 2018).

## **2.2 Buah Nanas**

Nanas (*Ananas comosus L.*) adalah buah yang berasal dari Amerika tropis diantaranya Brazil, Argentina dan Peru (Rakhmat dan Fitri, 2007). Tanaman nanas yang berumur satu sampai dua tahun tingginya 50--150 cm, mempunyai tunas yang merayap pada bagian pangkalnya. Daun berkumpul dalam roset akar, dimana bagian pangkalnya melebar menjadi pelepah. Daun berbentuk seperti pedang, tebal dan liat, dengan panjang 80--120 cm dan lebar 2--6 cm, ujungnya lancip menyerupai duri, berwarna hijau atau hijau kemerahan. Buahnya berbentuk bulat panjang, berdaging, dan berwarna hijau, jika masak warnanya menjadi kuning, rasanya asam sampai manis (Dalimartha, 2001) (Gambar 2).



Gambar 2. Buah nanas (*Ananas comosus L.*)  
 Sumber: <https://allofresh.id/blog/manfaat-buah-nanas/>

Klasifikasi tanaman nanas menurut Wulandari (2016) adalah:

Kingdom : Plantae (tumbuh-tumbuhan)

Divisi : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)

Kelas : Angiospermae (berbiji tertutup)

Ordo : Farinosae (Bromeliales)

Famili : Bromeliaceae

Genus : *Ananas*

Species : *Ananas comosus (L) Merr*

Buah nanas banyak mengandung nutrisi diantaranya terdapat protein, lemak, serat, vitamin, magnesium, kalsium dan lain-lain. Kandungan gizi dalam 100 g buah nanas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan gizi nanas dalam 100 gram

No.	Unsur Gizi	Jumlah
(1)	(2)	(3)
1.	Protein (g)	0,54
2.	Lemak (g)	0,12
3.	Serat (g)	1,40
4.	Kalsium (mg)	13
5.	Magnesium (mg)	12
6.	Vitamin C (mg)	36,2
7.	Vitamin A (mg)	13
8.	Thiamin (mg)	0,079
9.	Karbohidrat (g)	12,62



Tabel 1. (Lanjutan)

(1)	(2)	(3)
10.	Riboflavin (mg)	0,031
11.	Niacin (mg)	0,489
12.	Zat besi (mg)	0,28
13.	Seng (mg)	0,10
14.	Vitamin B6 (mg)	0,110
15.	Folate (mg)	15
16.	Energi (kal)	52
17.	Fosfor (mg)	8
18.	Gula (g)	9,26

Sumber: Wulandari (2016)

### 2.3 Vinegar Nanas

Vinegar berasal dari bahasa Perancis (*vinaigre* yang artinya anggur yang telah asam) adalah produk yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan yang mengandung gula atau pati menjadi alkohol, kemudian difermentasi lebih lanjut menjadi vinegar yang mempunyai kandungan asam asetat minimal 4 g/100 ml (Kwartiningsih dan Mulyati, 2005). Menurut Yusuf *et al.* (2004), hasil olahan fermentasi yang menggunakan bahan dasar buah yang dihasilkan dari perubahan alkohol menjadi asam asetat oleh bakteri *Acetobacter* adalah vinegar.

Vinegar mengandung asam asetat yang diperoleh melalui proses fermentasi bahan-bahan yang mengandung karbohidrat atau alkohol dengan karakteristik dasar yaitu bau, rasa, dan warna khas normal serta total asamnya tidak kurang dari 4 g/100 ml. Kandungan asam asetat dalam vinegar minimal 4% atau sekitar 4 g/100 ml (BPOM, 2006). Menurut Ali *et al.* (2017), nilai toleransi kandungan asam asetat sebesar 4--7% nilai paling efektif sebesar 5%. Jika kadar senyawa asam pada vinegar melebihi 20% maka akan menjadi racun dan berbahaya bagi tubuh. Bahan dasar pembuatan vinegar dapat diperoleh dari bahan dengan kandungan glukosa tinggi misalnya pada ekstrak buah. Menurut Kwartiningsih dan Mulyati (2005), kadar asam asetat terbaik dapat kita peroleh dengan

dilakukan fermentasi vinegar buah nanas dengan waktu fermentasi selama 25 hari. Sehingga, kadar asam asetat yang terukur sebesar 4,107 g/100 ml. Hal ini karena sebelumnya tidak terjadi proses fermentasi alkohol sehingga *Acetobacter aceti* kekurangan substrat untuk dirombak menjadi senyawa asam asetat.

Vinegar nanas atau dikenal masyarakat sebagai vinegar memiliki senyawa flavonoid, tanin, saponin, dan triterpenoid sehingga memiliki aktivitas antibakteri. Nanas dipilih untuk dijadikan bahan baku vinegar karena memiliki kandungan nutrisi gula sederhana yaitu sukrosa, glukosa, dan fruktosa. Vinegar dapat dihasilkan dari bahan tidak beracun yang mengandung sari gula atau vinegar dapat dibuat secara langsung dari sari gula murni (Jasmine and Estherlydia, 2014).

Menurut Fadlurrahman *et al.* (2022), terdapat zat aktif yang terkandung di dalam vinegar nanas yang berperan sebagai antibakteri, diantaranya saponin yang merusak permeabilitas dinding sel dan tanin diantaranya dapat menghambat enzim *reverse transcriptase* dan DNA topoisomerase sehingga menyebabkan sel bakteri tidak terbentuk. Tanin memiliki kemampuan untuk menginaktifkan adhesin sel mikroba, menginaktifkan enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel (Cowan, 1999). Tanin juga mempunyai target pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna. Hal tersebut menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati (Sari dan Shofi, 2011).

Menurut Gaol *et al.* (2022), pada vinegar nanas bermerek Vinega, positif mengandung saponin dan tanin, tetapi tidak mengandung senyawa flavonoid dan terpenoid. Hal yang sama diujikan oleh Jasmine and Estherlydia (2014). Menurut Rini *et al.* (2017), vinegar nanas mengandung flavonoid, saponin dan tanin. Pada proses pembuatan vinegar nanas dapat mempengaruhi kandungan senyawa dan komposisi kimia pada vinegar nanas

## 2.4 Marinasi

Marinasi adalah proses merendam daging dengan menggunakan larutan dalam waktu tertentu sehingga larutan tersebut dapat diserap oleh daging dengan mekanisme diferensiasi (Gamage *et al.*, 2017). Menurut Nurwantoro *et al.* (2012), marinasi adalah proses perendaman daging dalam bahan *marinade*, sebelum diolah lebih lanjut. *Marinade* adalah larutan berbumbu yang digunakan untuk memberi flavor dan mengempukkan daging, makanan laut, dan sayuran sebelum dimasak (Lampe, 2015).

Prinsip kerja marinasi pada daging adalah perendaman daging dalam *marinade* hingga terjadi transpor pasif secara perlahan-lahan dari bahan *marinade* ke dalam daging yang terjadi secara osmosis (Brooks, 2011 dalam Nurwantoro *et al.*, 2012). Tujuan perendaman pra-pengolahan dapat menghambat pertumbuhan bakteri dan keempukan daging. Sedangkan pada proses pengolahan, marinasi bertujuan untuk memperbaiki karakteristik fisik daging yang meliputi warna, aroma, dan tekstur pada daging (Afrianti *et al.*, 2013). Menurut Birk *et al.* (2010), marinasi daging dengan menggunakan asam-asam organik seperti asam asetat, asam sitrat, asam tartrat, dan asam laktat atau asam malat dapat menurunkan pH daging, sehingga dapat menurunkan pertumbuhan bakteri *Campylobacter jejuni* selama penyimpanan daging 25 hari pada suhu 4°C.

Menurut Bauermeister and McKee (2005), ada berbagai metode dalam mengaplikasikan marinasi pada daging diantaranya *immersion*, *injection*, *tumbling*, atau kombinasi dari berbagai metode tersebut.

### 1. *Immersion*

*Immersion* dilakukan dengan merendam daging dalam larutan *marinade*. Penggunaan metode ini akan membuat larutan terserap ke dalam daging dengan mekanisme difusi (Gamage *et al.*, 2017).

## 2. *Injection*

*Injection* dilakukan dengan menyuntikkan larutan *marinade* ke dalam daging menggunakan jarum atau *probe* sehingga larutan *marinade* menyebar ke dalam daging (Alvarado dan McKee, 2007 dalam Gamage *et al.*, 2017). Menurut Bauermeister and McKee (2005), kelebihan dari marinasi *injection* yaitu pengaplikasian pada daging yang berskala besar dan kompleks relatif lebih konsisten, terdapat penghematan tenaga kerja serta mampu mempengaruhi kecepatan marinasi.

## 3. *Tumbling*

*Tumbling* dilakukan dengan mengguling-gulingkan daging di dalam drum yang terdapat pengaduk (dayung) besi di dalamnya (Kim *et al.*, 2012 dalam Gamage *et al.*, 2017). Menurut Bauermeister and McKee (2005), marinasi dengan metode *tumbling* dapat dilakukan dalam jumlah besar, berbagai jenis dan ukuran pada daging.

Daging ayam petelur afkir yang dimarinasi dengan ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus L. Merr*) dapat mempengaruhi penurunan pH, skor keempukan, dan DIA daging. Tetapi tidak dapat mempengaruhi warna daging, kadar air, dan skor aroma pada daging ayam petelur afkir (Purnamasari *et al.*, 2012). Bahan marinasi (*marinade*) dan lamanya waktu yang digunakan dalam marinasi dapat mempengaruhi kualitas daging. Hal tersebut karena daging memiliki waktu untuk menyerap kandungan yang terdapat dalam bahan tersebut sehingga menyebabkan zat aktif dalam bahan pengawet bekerja dengan efektif (Septinova *et al.*, 2018).

Lama waktu marinasi dengan sistem asam dapat dilakukan selama 6--24 jam, jika ingin mempersingkat waktu selama marinasi dapat ditambah protease karena dapat memotong ikatan peptida pada protein serat daging. Selain itu untuk mempercepat masuknya larutan marinasi ke dalam daging dapat dilakukan perlakuan fisik seperti memperkecil ukuran dan daging ditusuk-tusuk (Syamsir, 2010). Lama waktu penahanan (*holding time*) saat marinasi selama 4--12 jam dapat menyebabkan daging menyerap larutan *marinade* lebih banyak sehingga pH

pada daging akan ikut meningkat (Gamage *et al.*, 2017). Selain itu, suhu marinasi juga dapat mempengaruhi efektifitas karena dapat mempengaruhi kinerja senyawa yang terdapat pada larutan *marinade* tersebut. Jika suhu rendah akan memperlambat reaksi enzimatik (Wurhayati, 2004 dalam Arni *et al.*, 2016).

## 2.5 Kualitas Daging

### 2.5.1 Total mikroba

Daging ayam memiliki sifat yang mudah rusak dikarenakan rentan terkontaminasi oleh mikroorganisme yang dijadikan sebagai media ideal bagi mikroorganisme tersebut untuk hidup. Menurut Sangadji *et al.* (2019), daging ayam bersifat *perishable* (mudah rusak) karena sangat rentan terkontaminasi oleh mikroorganisme pembusuk maupun mikroorganisme patogen.

Kontaminasi oleh mikroorganisme patogen seperti *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, dan *Listeria monocytogenes* dapat menimbulkan penyakit bahkan menyebabkan kematian. Menurut Miskiyah *et al.* (2017), daging dijadikan sebagai media yang baik bagi pertumbuhan bakteri patogen dikarenakan terdapat kandungan protein dan lemak yang cukup tinggi, hal inilah yang menyebabkan daging menjadi mudah rusak. Mikroorganisme patogen diantaranya seperti *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Lactobacillus*, *Brochothrix thermosphacta* dan mikroorganisme patogen seperti *Escherichia coli*, *Salmonella sp.*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*.

Menurut Miwada (2015), daging mengandung kadar air yang tinggi sekitar 68--75%, banyak mengandung zat nitrogen dan mineral, mengandung sejumlah zat yang dapat difermentasikan, dan mempunyai pH yang menguntungkan bagi pertumbuhan mikroorganisme (5,3--6,5). Kandungan gizi yang lengkap, pH yang mendekati netral (5,5--6,5) dan kandungan aw yang tinggi (0,98--0,99) pada daging menjadi lingkungan yang ideal bagi pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme pembusuk. Menurut Dickson and Anderson (1992), daging

mempunyai masa simpan yang singkat, sekitar 1 hari atau kurang pada suhu ruang (15--30°C) dan beberapa hari pada suhu refrigerasi (0--10°C).

Vinegar nanas terdapat komponen membranolik aktif saponin yaitu aglycone, dapat menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri karena berfungsi sebagai pengganggu membran. Kemudian, saponin bersatu lalu membentuk *single ion channel*. Hal tersebut dapat menghambat aktivitas enzim yang menyebabkan membran sel tidak stabil dan menghambat perkembangan dan pertumbuhan sel pada bakteri. Selain itu, pada vinegar nanas terdapat tanin memiliki sifat antibakteri dan dapat menghentikan sintesis polipeptida yang terjadi di dinding sel bakteri sehingga mengakibatkan dinding sel bakteri lisis. Tanin menginduksi dinding sel bakteri untuk menyempit, yang dapat mengganggu permeabilitas dinding sel bakteri. Tanin juga dapat mencegah sel bakteri untuk membentuk dan berkembang biak dengan menghalangi DNA topoisomerase dan enzim *reverse transcriptase*, yang terlibat dalam proses multiplikasi bakteri (Mufti *et al.*, 2017).

Menurut Aritonang dan Mihrani (2008), daging ayam kampung yang dimarinasi menggunakan asam asetat selama 15 menit dengan menggunakan konsentrasi sampai 12% dapat berpengaruh pada penurunan pH, jumlah bakteri, dan memperpanjang masa simpan daging. Hasil penelitian Nurliana *et al.* (2015) menunjukkan bahwa marinasi karkas ayam pedaging dengan menggunakan asam organik seperti asam asetat 3%, asam sitrat 3%, dan kombinasi keduanya dapat menurunkan jumlah bakteri *E. coli*.

Daging ayam yang direndam dengan menggunakan asam organik dapat menurunkan jumlah bakteri patogen. Menurut Nurliana *et al.* (2015), penggunaan asam asetat 3%, asam sitrat 3% dan kombinasi keduanya dapat menurunkan jumlah bakteri *E. coli* pada karkas ayam pedaging. Menurut Bell *et al.* (1986), asam asetat juga dapat menurunkan *S. typhimurium* sekitar 0,73 log CFU/m<sup>2</sup> pada jaringan permukaan karkas. Menurut Kwartiningsih dan Mulyati (2005), vinegar dihasilkan dari fermentasi bahan yang mengandung gula atau pati menjadi alkohol



kemudian difermentasi lebih lanjut menjadi vinegar yang mempunyai kandungan asam asetat minimal 4 g/100 ml.

Menurut Mani Lopez *et al.* (2012), selain asam asetat sintetis, penggunaan asam asetat alami yang dihasilkan dari limbah pertanian (vinegar) juga memiliki kemampuan untuk menghambat mikroba pada daging. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Widaningrum *et al.* (2015), menunjukkan bahwa vinegar air kelapa dan vinegar kulit pisang mampu menurunkan pertumbuhan *Listeria monocytogenes* pada daging ayam sebesar 3--4 log CFU/g.

Menurut Juniawati *et al.* (2017), pada rentang waktu 0--3 hari penyimpanan di suhu dingin, *Salmonella* pada daging ayam dengan perlakuan asam laktat komersial memiliki laju pertumbuhan sebesar 1,14 log CFU/g. Pada rentang waktu 3--6 hari, laju pertumbuhannya menurun menjadi 0,0031 log CFU/g dan meningkat kembali menjadi 0,68 log CFU/g setelah disimpan 6--9 hari dan kembali menurun menjadi 0,33 log CFU/g dalam rentang waktu 9--12 hari penyimpanan.

Penyimpanan pada rentang waktu 0--3 hari di suhu dingin, perlakuan vinegar kulit pisang dapat menurunkan pertumbuhan *Salmonella* pada daging ayam dengan laju penurunan sebesar 0,62 log CFU/g. Pada rentang waktu 3--6 hari, jumlah *Salmonella* meningkat dengan laju pertumbuhan 1,48 log CFU/g kemudian menurun kembali menjadi 0,20 log CFU/g dalam rentang waktu 6--9 hari. Pertumbuhannya meningkat kembali menjadi 0,81 log CFU/g dalam rentang waktu 9--12 hari penyimpanan.

Penyimpanan pada rentang waktu 0--3 hari penyimpanan di suhu dingin, perlakuan vinegar kelapa dapat menurunkan pertumbuhan *Salmonella* pada daging ayam dengan laju penurunan sebesar 0,49 log CFU/g. Pada rentang waktu 3--6 hari, tidak terjadi pertumbuhan *Salmonella* kemudian dalam rentang waktu 6--9 hari, terjadi pertumbuhan kembali dengan laju sebesar 0,15 log CFU/g. Pada rentang waktu 9--12 hari, laju pertumbuhan menurun sebesar 0,08 log CFU/g. Pada rentang waktu penyimpanan 0--3 hari, di suhu dingin, vinegar kulit pisang

dan vinegar air kelapa memiliki kemampuan yang sama untuk menurunkan jumlah *Salmonella* dan daya hambatnya lebih tinggi dibandingkan asam asetat komersial dan asam laktat komersial. Lain halnya dengan penyimpanan suhu ruang, pada penyimpanan suhu dingin, vinegar air kelapa memiliki kemampuan yang paling baik dalam menghambat pertumbuhan *Salmonella* terlihat dari laju pertumbuhan yang paling rendah di setiap rentang waktu penyimpanan. Jumlah *Salmonella* pada daging ayam selama 12 hari penyimpanan di suhu dingin dengan perlakuan vinegar air kelapa sebesar 4,903 log CFU/g, asam asetat komersial 5,723 log CFU/g, asam laktat komersial 5,991 log CFU/g, perlakuan vinegar kulit pisang 6,518 log CFU/g (Juniawati *et al.*, 2017).

### 2.5.2 Kekerasan (*hardness*)

*Hardness* juga merupakan salah satu faktor yang menentukan kualitas dari produk olahan ayam. Faktor-faktor yang mempengaruhi *hardness* adalah proses pemasakan, lama penyimpanan, teknik penyimpanan. Jenis proses pemasakan berpengaruh terhadap *hardness* yang dihasilkan. Menurut Pathare *et al.* (2016), tekstur daging dapat dipengaruhi oleh suhu memasak dan lama memasak. Semakin lama proses memasak maka dapat meningkatkan *hardness* dari daging kandungan air semakin berkurang hal ini membuat tekstur daging menjadi lebih keras. mempunyai tekstur yang lebih keras.

Menurut Soeparno (2011), keempukan pada daging dapat dipengaruhi oleh waktu dan temperatur selama pemasakan daging. Lama waktu pemasakan mempengaruhi pelunak kolagen, sedangkan temperatur pemasakan mempengaruhi kealotan miofibrilar. Selain itu, tekanan hidrodinamik (HDP) juga dapat meningkatkan keempukan daging, karakteristik tekstur daging serta kelembutan daging (Claus *et al.*, 2001).

Protein yang paling luas dan terdapat dalam tubuh hewan yaitu kolagen yang mempunyai pengaruh besar terhadap kealotan daging (Soeparno, 2011). Pada umumnya keempukan daging menurun seiring dengan meningkatnya umur ternak. Menurut Judge *et al.* (1989), ikatan silang kolagen menentukan tingkat kelarutan

dan kekuatan tarik kolagen, ikatan silang tersebut semakin meningkat bersamaan dengan bertambahnya umur ternak dan ikatan mudah putus dikonversikan menjadi ikatan yang stabil.

Lama penyimpanan akan mempengaruhi pH. Penurunan tekstur daging dapat dipengaruhi oleh lama penyimpanan. Semakin lama penyimpanan maka akan semakin menurunkan pH sehingga akan menyebabkan denaturasi protein yang diakibatkan oleh enzim proteolitik, penurunan daya ikat air dan kerusakan tekstur daging dipengaruhi oleh denaturasi protein (Winarso, 2003).

Menurut Salakova *et al.* (2009), *hardness* daging ayam mentah berkisar antara 200--300 gf. Kekerasan daging juga dapat dipengaruhi dari daging itu sendiri, tekstur daging ayam betina lebih keras dibandingkan dengan daging ayam jantan karena kandungan lemak pada ayam betina lebih sedikit. Pada daging ayam yang sudah mengalami proses pengukusan, maka *hardness* akan mengalami peningkatan. Menurut (Pathare *et al.*, 2016), proses memasak dapat mempengaruhi tekstur daging. Adanya panas mengakibatkan perubahan struktural dan adanya denaturasi protein pada daging.

### **2.5.3 Susut masak**

Menurut Prayitno *et al.* (2010), semakin sedikit air dan nutrien yang hilang larut dalam air dari daging, maka semakin kecil persentase susut masak. Begitu juga sebaliknya. Pada umumnya, susut masak bervariasi antara 1,5% dan 54,5% dengan kisaran 15--40% (Soeparno, 2011). Menurut Biyatmoko *et al.* (2018), nilai susut masak sebesar 29,58--43,89% didapatkan dari daging ayam petelur afkir yang direndam dalam ekstrak nanas. Susut masak dapat berhubungan dengan pH pada daging, lama waktu pemasakan, serabut otot, penampang potongan daging serta ukuran dan berat sampel.

*Cooking loss* atau susut masak adalah persentase dari penyusutan berat daging karena terjadinya proses pemasakan. Semakin tinggi nilai *cooking loss* maka nutrien daging yang hilang akan semakin tinggi juga. Apabila nutrien daging

yang terbangun sedikit maka daging tersebut memiliki nilai susut masak yang rendah. (Patriani *et al.*, 2020).

Temperatur dan lama pemasakan dapat mempengaruhi susut masak. Semakin tinggi temperatur pemasakan maka semakin besar kadar cairan daging yang hilang sampai mencapai tingkat yang konstan. Selain itu, besarnya susut masak dipengaruhi oleh banyaknya kerusakan membran seluler, banyaknya air yang keluar dari daging, umur simpan daging, degradasi protein dan kemampuan daging untuk mengikat air (Shanks *et al.*, 2002).

Menurut Shanks *et al.* (2002), banyaknya air yang keluar dari daging dan kerusakan membrane seluler, dan protein serta kemampuan daging mengikat air dapat mempengaruhi susut masak. Menurut Soeparno (2011), semakin baik kualitas daging dapat dilihat dari nilai susut masaknya semakin rendah nilai susut masaknya maka daging tersebut mempunyai kualitas relatif lebih baik dibandingkan dengan susut masak lebih besar.

Menurut Tambunan (2009), nilai susut masak berkaitan dengan daya ikat air. Semakin tinggi daya ikat air ketika terjadi proses pemanasan pada daging maka air dan cairan nutrisi daging akan sedikit yang keluar, sehingga massa daging akan berkurang. Nilai susut masak daging juga dapat dipengaruhi oleh pH. Menurut Soeparno (2011), jika nilai pH lebih tinggi atau lebih rendah dari titik isoelektrik daging (5,0--5,3) maka nilai susut masak daging tersebut akan rendah.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada 03--13 Oktober 2023. Proses pembuatan larutan marinasi, pemotongan dan pembentukan karkas ayam dilakukan di Bataranila, Desa Hajimena, Kecamatan Natar, Kabupaten Lampung Selatan. Proses penyimpanan daging di Tanjung Gading, Kecamatan Kedamaian, Bandar Lampung. Pengukuran peubah total mikroba dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Politeknik Negeri Lampung. Pengukuran peubah kekerasan daging dilaksanakan di Laboratorium Analisis Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Lampung. Pengukuran peubah susut masak dilaksanakan di Laboratorium Produksi Ternak, Jurusan Peternakan, Universitas Lampung.

#### 3.2 Alat dan Bahan

##### 3.2.1 Alat penelitian

Alat penelitian yang digunakan merupakan alat-alau untuk persiapan larutan marinasi, persiapan karkas, dan pengujian sampel untuk total bakteri, kekerasan, dan susut masak. Alat-alat yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Alat-alat penelitian

No. (1)	Alat (2)	Spesifikasi (3)	Fungsi (4)
1.	Pisau	3 buah, pisau merk dony berbahan <i>stainless steel</i>	Untuk memotong daging
2.	Timbangan analitik digital	1 buah, merk <i>digital platform scale I-2000</i> kapasitas 500 gram,	Untuk menimbang bobot daging, garam, dan wadah berisi daging

Tabel 2. (Lanjutan)

(1)	(2)	(3)	(4)
		ketelitian 0,01 gram, berwarna silver	
3.	Talenan	3 buah, berbahan kayu	Alas pemotong daging
4.	Panci	1 buah	Untuk merebus air
5.	Termometer larutan	1 buah, kapasitas suhu -10 s/d 110°C	Untuk mengukur suhu air
6.	Termometer kulkas	1 buah, termometer digital kabel sensor	Untuk mengukur suhu kulkas
7.	Ember	2 buah, berbahan plastik, kapasitas 10 liter	Sebagai wadah aquadest untuk mencuci ayam
8.	Gelas ukur	2 buah, berbahan plastik, kapasitas 1000 ml	Untuk menakar aquadest dan vinegar nanas yang akan diberikan sesuai perlakuan
9.	Plastik	12 buah, kapasitas 1 kg	Untuk wadah larutan marinasi tiap perlakuan
10.	Karet gelang	12 buah	Untuk mengikat wadah bungkus larutan marinasi
11.	Spidol	1 buah, merk Snowman, warna hitam, permanen	Untuk menandai wadah tiap perlakuan
12.	Plastik Emboss	15 buah, ukuran 7x10 cm	Sebagai tempat sampel daging pada perlakuan susut masak
13.	<i>Vacuum Sealer</i>	1 buah, merk ZKFK001	Alat press plastik
14.	<i>Waterbath</i>	1 buah, merk IKA HB 10, kapasitas suhu 20- 180°C	Alat untuk merebus sampel daging
15.	<i>Texture Analyzer</i>	1 buah, merk Brookfield AMETEK CT3, kapasitas 4500 gram	Alat untuk menganalisis kekerasan daging
16.	Tisu	15 buah	Untuk mengeringkan daging
17.	Penggaris	1 buah, ukuran 30 cm, berbahan <i>stainless steel</i>	Untuk mengukur daging
18.	Alat tulis	Terdiri dari 1 pena dan 1 buku	Untuk mencatat data hasil penelitian
19.	<i>Thinwall</i>	15 buah, berbahan plastik, kapasitas 650 ml	Wadah tertutup sebagai tempat sampel daging diteliti

### 3.2.2 Bahan penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu ayam petelur herbal afkir strain *Isa Brown* dengan umur afkir 120 minggu, rata-rata bobot hidup ayam  $1,68 \pm 0,17$  kg, yang diperoleh dari peternakan ayam petelur milik Bapak Sugiarto di Desa Tanjung Kesuma, Kecamatan Purbolinggo, Kabupaten Lampung Timur.

Daging yang digunakan yaitu daging ayam bagian dada, vinegar nanas, aquades, dan garam. Herbal yang digunakan oleh Bapak Sugiarto untuk ayam petelurnya adalah campuran dari beberapa herbal diantaranya temulawak, sambiloto, *garlic*, sirih, mengkudu, kayu manis dan lain-lain yang dicampurkan ke dalam pakan dan diberikan kepada ayam mulai umur pre layer hingga afkir. Bahan lain yang digunakan pada penelitian ini adalah vinegar nanas yang diproduksi oleh PT UD. Bumi Natura, aquades, dan garam yang diproduksi oleh PT. Unichem Candi Indonesia. Ayam petelur dan ransum yang diberikan dapat dilihat pada Gambar 3.



(a)



(b)

Gambar 3. Pemeliharaan ayam petelur herbal afkir (a) dan ransum herbal (b)

### 3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 5 ulangan. Daging yang digunakan adalah 10 potong daging dada ukuran 2x3 cm per satuan percobaan sehingga jumlah daging yang digunakan adalah 150 potong.

Perlakuan yang diberikan pada potongan daging dada ayam sebagai berikut :

P0 : 100% larutan garam 1,5% (kontrol)

P1 : 70% larutan garam 1,5%+30% vinegar nanas

P2 : 40% larutan garam 1,5%+60% vinegar nanas

Tata letak percobaan dapat dilihat pada Gambar 4.

P2U1	P1U4	P0U5	P0U1	P1U2
P0U4	P2U5	P1U1	P2U3	P0U3
P1U5	P2U4	P0U2	P1U3	P2U2

Gambar 4. Tata letak percobaan

### 3.4 Tahapan Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Pembuatan larutan marinasi

1. Pembuatan P0 atau kontrol (100% larutan garam 1,5%) untuk setiap 1000 ml larutan marinasi maka tahapan yang dilakukan adalah :
  - a. mengukur 1000 ml aquadest;
  - b. menyiapkan 1,5% (15 g) garam;
  - c. mencampurkan garam dan aquadest, kemudian mengaduknya hingga homogen.
2. Pembuatan P1 (70% larutan garam 1,5% dengan 30% vinegar nanas) untuk setiap 1000 ml larutan marinasi maka tahapan yang dilakukan adalah :
  - a. mengukur 70% (700 ml) larutan garam (P0);
  - b. mengukur 30% (300 ml) vinegar nanas;
  - c. mencampurkan larutan garam dan vinegar nanas, kemudian mengaduknya hingga homogen.
3. Pembuatan P2 (40% larutan garam 1,5% dengan 60% vinegar nanas) untuk setiap 1000 ml larutan marinasi maka tahapan yang dilakukan adalah :
  - a. mengukur 40% (400 ml) larutan garam;
  - b. mengukur 60% (600 ml) vinegar nanas;



- c. mencampurkan larutan garam dan vinegar nanas, kemudian mengaduknya hingga homogen.

Larutan marinasi dibuat satu hari sebelum marinasi dilakukan dan disimpan di suhu refrigerator.

### **3.4.2 Processing karkas ayam**

Langkah-langkah persiapan sampel karkas ayam petelur herbal afkir dilakukan dengan cara :

1. menyembelih ayam dengan memotong tiga saluran secara bersamaan, yaitu saluran pernafasan atau tenggorokan, saluran makanan, dan kedua urat nadi;
2. tunggu darah ayam keluar selama 3--4 menit; mencelupkan ayam ke dalam air pada suhu 60--65°C selama 1--1,5 menit;
3. mencabuti bulu ayam sampai bersih, memotong kaki dan kepala ayam, kemudian mengeluarkan organ dalam ayam;
4. mencuci karkas menggunakan aquadest suhu  $\pm 4^{\circ}\text{C}$  (Sari *et al.*, 2021).

### **3.4.3 Persiapan sampel dan marinasi daging**

Langkah-langkah persiapan sampel dan marinasi daging dada ayam petelur herbal afkir dilakukan dengan cara :

1. mengambil beberapa potong daging bagian dada;
2. memisahkan daging bagian dada dari kulit dan tulang;
3. mencuci *fillet* dada menggunakan aquadest suhu  $\pm 4^{\circ}\text{C}$ ;
4. memotong *fillet* dengan ukuran sekitar 2x3 cm sebanyak 150 potongan;
5. memasukkan potongan *fillet* pada wadah yang telah diberi label perlakuan;
6. merendam potongan *fillet* menggunakan larutan marinasi sesuai dengan perlakuan selama 2 jam dengan suhu  $4^{\circ}\text{C}$ , dengan perbandingan bobot daging dan larutan marinasi 1:2;
7. meniriskan satu persatu *fillet*, selanjutnya memasukkan kembali ke dalam refrigerator dengan suhu  $\pm 4^{\circ}\text{C}$  selama 10 hari.

### 3.5 Peubah yang Diamati

#### 3.5.1 Total mikroba

Penelitian ini menggunakan sampel daging dengan berat sekitar 30 g yang dihitung dengan media agar *Total Plate Count* (TPC). Langkah-langkah penelitian mengikuti panduan (SNI 2897:2008), sebanyak 10 g sampel daging ayam dimasukkan ke dalam erlenmeyer tahan panas steril. Sebanyak 90 ml larutan pengencer steril ditambahkan ke dalam erlenmeyer aseptis. Sampel kemudian dihancurkan dengan *Stomacher* selama 120 detik, sehingga dihasilkan sampel dengan pengenceran  $10^{-1}$ . Larutan sampel diambil secara aseptis sebanyak 1 ml dengan pipet, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan pengencer steril sehingga dihasilkan pengenceran  $10^{-2}$ , kemudian diambil 1 mL dari pengenceran  $10^{-2}$  dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml larutan pengencer steril sehingga dihasilkan pengenceran  $10^{-3}$  sampai pada pengenceran  $10^{-6}$ . Tiap-tiap pengenceran yang dipilih, dipipet secara aseptis sebanyak 1 ml sampel untuk dimasukkan ke dalam cawan petri steril secara duplo dan ditambahkan media agar PCA (*Plate Count Agar*) steril sebanyak  $10^{-15}$  ml. Setelah media agar membeku, cawan petri diinkubasi dengan posisi terbalik pada inkubator suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 2 hari. Penghitungan jumlah koloni dilakukan dengan menggunakan rumus :

Faktor pengenceran = pengenceran awal x pengenceran selanjutnya x jumlah yang ditumbuhkan

$$\text{Koloni per ml} = \text{jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

#### 3.5.2 Kekerasan (*hardness*)

Nilai kekerasan (*hardness*) diperoleh dengan mengukur besarnya gaya tekan untuk pada suatu produk pangan (Indiarto *et al.*, 2012). Kekerasan (*hardness*) yang diukur terdiri dari dua tingkat kekerasan yaitu tingkat kekerasan pertama (*hardness* 1) yang diperoleh dari hasil pengukuran puncak maksimum pada tekanan pertama, dan kekerasan kedua (*hardness* 2) yang diperoleh dari hasil

pengukuran puncak maksimum pada tekanan kedua. Satuan yang digunakan pada kekerasan (*hardness*) daging yaitu *g-force* atau N.

Salah satu alat yang digunakan untuk mengukur tekstur adalah *texture analyzer* Brookfield Ametek CT3. Alat ini digunakan untuk menentukan sifat fisik bahan atau produk makanan yang berhubungan dengan daya tahan atau kekuatan suatu bahan terhadap tekanan. Parameter yang didapatkan adalah nilai *hardness 1*, *hardness 2*, *cohesiveness*, dan *springiness*. Prinsip kerja alat *texture analyzer* yaitu memberi tekanan pada sampel potongan daging ayam dengan *probe* silinder 0,05 inchi, selanjutnya *probe* bergerak turun secara perlahan sesuai dengan kecepatan yang telah ditentukan (*pretest*) sampai menyentuh permukaan sampel atau ambang batas permukaan sampel. Selanjutnya, *probe* bergerak menekan sampel pada meja objek dengan beban (*trigger*), jarak dan kedalaman yang telah ditetapkan. Hasil pengukuran beban direkam sebagai data hasil pengukuran sampai *probe* kembali pada posisi semula (Brookfield Engineering Laboratories, 2023).

### 3.5.3 Susut masak

Pengujian susut masak dilakukan dengan menimbang berat awal daging kemudian memasukkan kedalam kantong plastik dan ditutup rapat. Merebus daging tersebut dengan menggunakan *waterbath* pada suhu 70°C selama 30 menit. Meniriskan daging dan menimbang berat akhir serta menghitung susut masak menggunakan rumus :

$$SM (\%) = \frac{\text{berat awal}-\text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

(Soeparno, 2011).

### **3.6 Analisis Data**

Data yang diperoleh dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan taraf signifikansi 5% dan apabila terdapat pengaruh nyata maka dilakukan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. pemberian vinegar nanas dengan konsentrasi 0, 30, dan 60% dalam larutan marinasi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) menurunkan total mikroba, namun tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kekerasan (*hardness*) dan susut masak daging ayam petelur herbal afkir;
2. pemberian vinegar nanas dalam larutan marinasi dengan konsentrasi 60% (P2) menunjukkan rata-rata nilai total mikroba terendah yaitu sebesar  $0,095 \times 10^6$  CFU/g.

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka penulis memberikan saran perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai penambahan vinegar nanas pada larutan marinasi dengan konsentrasi yang lebih rendah terhadap total mikroba, kekerasan (*hardness*), dan susut masak daging ayam petelur herbal afkir.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, M., B. Dwiloka, dan B.E. Setiani. 2013. Total bakteri, pH dan kadar air daging ayam broiler setelah direndam dengan ekstrak daun senduduk (*Malestona malabathricum L.*) selama masa simpan. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 4(7): 49--56.
- Agustina, L., S. Syahriani, S. Purwanti, J. Jillbret, A. Anie, dan Jamilah. 2017. Ramuan herbal pada ayam ras petelur Kabupaten Sidenreng Rappang. *ABDIMAS*. 21(1): 47--53.
- Ali, Z., Z. Wang, R.M. Amir, S. Younas, A. Wali, N. Adowa, and I. Ayim. 2017. Potential uses of vinegar as a medicine and related in vivo mechanisms. *International Journal Vitamine Nutrition Research*. 1(1): 1--12.
- Alvarado, C. and S. McKee. 2007. Marination to Improve functional properties and safety of poultry meat. *Journal of Applied Poultry Research*. 16(1): 113--120.
- Aritonang, S.N. dan Mihrani. 2008. Pengaruh pencucian dengan larutan asam asetat terhadap nilai pH, kadar protein, jumlah koloni bakteri dan daya simpan daging ayam kampung pada penyimpanan suhu ruang. *Journal Agrisistem*. 4: 19--25.
- Arni, A., H. Hafid, dan R. Aka. 2016. Pengaruh pemberian pasta jahe (*zingiber officinale roscae*) terhadap kualitas daging ayam kampung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. 3(3): 104--108.
- Badan POM RI. 2006. Kategori Pangan. Direktorat Standarisasi Produk Pangan. Deputi Bidang pengawasan Keamanan Pangan dan Bahan Berbahaya.
- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. 2009. SNI 7388:2009. Batas Maksimum Cemarkan Mikroba Dalam Pangan. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI: 2897-2008. Tentang Metode Pengujian Cemarkan Mikroba Dalam Daging, Susu, Telur Serta Hasil Olahannya. Jakarta.
- Bauermeister, L.J. and S.R. McKee. 2005. Utilizing marination and vacuum tumbling techniques to optimize tenderness of breast fillets deboned early postmortem. XVII th European Symposium on the Quality of Poultry Meat Doorwerth. The Netherlands.

- Bell, F.M., T.R. Marshall, and E.M. Anderson. 1986. Microbiological and sensory test of beef treated with acetic acid and formic acid. *J. Food Protection*. 49: 207--210.
- Biyatmoko D., Sugiarti, dan A. Sulaiman. 2018. Variasi lama perendaman dengan ekstrak nanas (*Ananas comosus l Merr*) terhadap susut masak dan uji organoleptik daging ayam petelur afkir. *Al Ulum Sains Teknologi*. 4: 7--13.
- Brookfield Engineering Laboratories. 2023. CT3 Texture Analyzer Product. [https://www.brookfieldengineering.com//media/ametekbrookfield/product-cut-sheets/2016\\_ct3.pdf?la=en&revision=96efa463-93b8-49ec-bfab-39e4f82bc695&hash=63CFCF9A20A6A46D0C6DF531E974BDE5](https://www.brookfieldengineering.com//media/ametekbrookfield/product-cut-sheets/2016_ct3.pdf?la=en&revision=96efa463-93b8-49ec-bfab-39e4f82bc695&hash=63CFCF9A20A6A46D0C6DF531E974BDE5). Diakses pada 23 Oktober 2023.
- Brooks, C. 2011. Marinating of Beef for Enhancement. [https://www.beefresearch.org/CMDocs/BeefResearch/PE\\_Fact\\_Sheets/Marinating\\_of\\_Beef\\_for\\_Enhancement.pdf](https://www.beefresearch.org/CMDocs/BeefResearch/PE_Fact_Sheets/Marinating_of_Beef_for_Enhancement.pdf). Diakses pada 20 Agustus 2023.
- Burke, R.M. and F.J. Monahan. 2003. The tenderization of shin beef using a citrus juice marinade. *Journal Meat Science*. 63: 161--168.
- Claus, J.R., J.K. Schilling, N.G. Marriott, S.E. Duncan, M.B. Solomon, and H. Wang. 2001. Tenderization of chicken and turkey breasts with electrically produced hydrodynamic shockwaves. *Meat Science*. 58: 283--286.
- Cowan, M.M. 1999. Plant products as antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews*. 12: 564--582.
- Dalimartha, S. 2001. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 2. Trubus Agriwidya. Jakarta.
- Desroiser, N.W. 1988. The Technology of Food Presevation. Penerjemah: M. Muljohardjo. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Dewi, D.R., Amalia, dan Haitami. 2016. Daya hambat NaCl terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Medical Laboratory Technology Journal*. 2(2): 42--45.
- Dickson, J.S. and M.E. Anderson. 1992. Microbiological decontamination of food animal carcasses by washing and sanitizing systems: A review. *Journal Food Protection*. 55: 133--140.
- Fadlurrahman, F.H., P.A. Mega, dan R. Kanti. 2022. Potensi antibakteri vinegar nanas (*anas comosus*) terhadap bakteri *escherichia coli*. Prosiding. Seminar Nasional UNIMUS. P-ISSN: 2654--3257.
- Fajar, A.G. 2012. Pengaruh Subtitusi Tepung Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza L.*) dan Tepung Kunyit (*Curcuma Domestica*) dalam Ransum terhadap Kandungan Lemak Abdominal Ayam Broiler Strain Cp-707. Tesis. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.

- Fellows, P.J. 1992. Food Processing Technology, Principles and Practice. Ellis Horwood Limited. England.
- Fencioglu, H., E. Oz, S. Turhan, C. Proestos, and F. Oz. 2022. The effects of the marination process with different vinegar varieties on various quality criteria and heterocyclic aromatic amine formation in beef steak. *Foods* 2022. 11(20): 1--22.
- Gamage, Matucumarana, and Andrew. 2017. Effect of marination method and holding time on physicochemical and sensory characteristics of broiler meat. *The Journal of Agricultural Sciences*. 12(3): 172--184.
- Gaol, T.R.L., K. Ika Dyah, dan R. Maya Dian. 2022. Aktivitas antifungi vinegar nanas (*ananas comosus*) pada pertumbuhan jamur *malassezia furfur*. *Biomedika*. 14(2): 136--146.
- Ginting, C., S. Ginting, dan I. Suhaidi. 2014. Pengaruh jumlah bubuk kunyit terhadap mutu tahu segar selama penyimpanan pada suhu ruang. *J. Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 2(4): 52-- 60.
- Hafid, H. 2017. Pengantar Pengolahan Daging: Teori dan Praktik. Cetakan Pertama. Alfabeta. Bandung.
- Hardjosworo, P.S., dan Rukmiasih. 2002. Meningkatkan Produksi Daging Unggas. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Harry, S.S., B. Sabtu, dan G.E. Malelak. 2019. Kualitas dendeng giling ayam afkir yang diberi campuran jantung pisang dan kelapa parut. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*. 1(1): 40--48.
- Hatta, W., J. Hermanianto, dan R.R.A. Maheswari. 2006. Karakteristik daging dengan penambahan nacl pada berbagai waktu aging post mortem. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan Nopember*. 9(4): 258--266.
- Huff-Lonergan, E. and S.M. Lonergan. 2005. Mechanisms of water-holding capacity of meat: the role of postmortem biochemical and structural changes. *Meat Science*. 71: 194--204.
- Hutkins, E.W. and N.L. Nannen. 1993. pH homeostasis in lactic acid bacteria. *J. Dairy Sci*. 76: 2354--2365.
- Indeswari, N.S. dan S.M. Wenny. 2017. Ibm peternak ayam petelur dan calon pengusaha olahan ayam afkir sebagai upaya peningkatan perekonomian keluarga bagi masyarakat sekitar peternakan. *Warta Pengabdian Andalas*. 24(2): 9--24.
- Indiarto, R., B. Nurhadi, dan E. Subroto. 2012. Kajian karakteristik tekstur (texture profil analysis) dan organoleptik daging ayam asap berbasis teknologi asap cair tempurung kelapa. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*. 5(2): 12--23.
- Jamilah, M.B., K.A. Abbas, and R.A. Rahman. 2008. A review on some organic acids additives as shelf life extenders of fresh beef cuts. *American Journal of Agricultural and Biological Sciences*. 3(3): 566--574.



- Jasmine, P.R. and D. Estherlydia. 2014. Comparative study of phytochemical screening and antioxidant capacities of vinegar made from peel and fruit of pineapple (*ananas comosus l.*). *International Journal of Pharma and Bio Sciences*. 5(4): 394--403.
- Jengel, E.N., E.H.B. Sondakh, F.S. Ratulangi, dan C.K.M. Palar. 2016. Pengaruh lama perendaman menggunakan vinegar saguer terhadap peningkatan kualitas fisik daging entok (*chairina moschata*). *J. Zootec*. 36: 105--112.
- Jensen, F.J. 1981. Quality of Poultry Meat and Issue of Growing Important Presented. At The 19th Symposium Of Spanis'h Brune.
- Judge, M.D., E.D. Aberle, J.C. Forrest, H.B. Hedrick, and R.A. Merkel. 1989. Principles of Meat Science 2<sup>nd</sup> ed. Kendall. Hunt Publishing Co. Dubuque. Iowa.
- Juniawati, Miskiyah, dan Widaningrum. 2017. Aplikasi vinegar sebagai biopreservative untuk menghambat pertumbuhan *salmonella typhimurium* pada daging ayam segar. *Buletin Peternakan*. 41(2): 187--196.
- Kamila, M.T., R. Obin, dan S. Denny. 2015. Pengaruh berbagai konsentrasi sari buah markisa kuning (*Passiflora flavicarpa*) terhadap mutu fisik daging ayam petelur afkir. *Jurnal Unpad*. 4(3): 1--6.
- Kurniawan, A. 2011. Pengaruh Penambahan Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus sp*) Terhadap Kualitas Kimia dan Organoleptik Bakso Ayam. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Kwartiningsih, E. dan L.N. Mulyati. 2005. Fermentasi sari buah nanas menjadi vinegar. *EKUILIBRIUM*. 4(1): 8--12.
- Lampe, R.A. 2015. Flavorize: Great Marinades, Injections, Brines, Rubs, and Glazes. Chronicle Books. San Fransisco.
- Lawrie, R.A. 2003. Ilmu Daging. Diterjemahkan oleh Aminuddin Parakkasi. UI-Press. Jakarta.
- Lilik, R. K., B. S. Hertanto, I. Santoso, dan A.M.P. Nuhriawangsa. 2018. Kualitas fisik daging ayam broiler yang diberi pakan berbasis jagung dan kedelai dengan suplementasi tepung purslane (*portulaca oleracea*). *Jurnal Teknologi Pangan*. 12(2): 64--71.
- Mani, L.E., H.S. Garcia, and A.L. Malo. 2012. Organic acids as antimicrobials to control Salmonella in meat and poultry products. *J. Food Res. Int*. 45: 713-72.
- Masyitah, I.I. Arief, dan T. Suryati. 2016. Kandungan gizi dan organoleptik sie reuboh dengan penambahan cuka aren (*arenga pinnata*) dan daun jeruk purut (*curus hystrix*) pada konsentrasi yang berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 4(1): 239--245.

- Miskiyah, Juniawati, dan S. Suryamiyati. 2017. Aplikasi vinegar air kelapa terhadap mutu karkas ayam di rumah potong ayam (rpa) dan pasar tradisional (studi kasus di rpa jambu raya dan pasar shangrila kebayoran lama). *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 14(1): 53--66.
- Miwada, I.N.S. 2015. Teknologi Pembekuan Daging: Bentuk Selamat dari Pembusukan. Karya Ilmiah. Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Denpasar.
- Mufti, N., E. Bahar, dan D. Arisanti. 2017. Uji daya hambat ekstrak daun sawo terhadap bakteri *escherichia coli* secara *in vitro*. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 6(2): 289--292.
- Mulasari, S., W. Sarengat, dan B. Dwiloka. 2014. Pengaruh penggunaan tepung kayambang (*Salvinia molesta*) dalam ransum terhadap kualitas fisikokimia daging ayam kampung. *Animal Agriculture Journal*. 3(2): 265--272.
- Murtidjo, B.A. 2003. Pedoman Beternak Ayam Broiler. Kanisius. Yogyakarta.
- Nurliana., S.C. Yuda, Jamin, F. Ferasyi, T.R.M. Isa, dan Darmawi. 2015. Pengaruh pencelupan karkas ayam pedaging dalam larutan asam sitrat dan asam asetat terhadap angka lempeng total *escherichia coli*. *J. Medika Veterinaria*. 9: 124--127.
- Nurwantoro, N., V.P. Bintoro, A.M. Legowo, A. Purnomoadi, L.D. Ambara, A. Prakoso, dan S. Mulyani. 2012. Nilai pH, kadar air, dan total *Escherichia coli* daging sapi yang dimarinasi dalam jus bawang putih. *J Aplik. Teknol. Pangan*. 1: 20--22.
- Offer, G., P. Knight, R. Jeacocke, R. Almond, T. Cousins, J. Elsey, N. Parsons, A. Sharp, R. Starr, and P. Purslow. 1989. The structural basis of the water-holding, appearance and toughness of meat and meat products. *Food Microstructure*. 8: 151--170.
- Palandeng, F.C., C.M. Lucia, dan L. Frans. 2016. Karakteristik fisiko-kimia dan sensori sosis ayam petelur afkir yang difortifikasi dengan pasta dari wortel (*Daucus carota L*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 4(2): 19--28.
- Pathare, P.B. and A.P. Roskilly. 2016. Quality and energy evaluation in meat cooking. *Food Eng*. 8: 435--447.
- Patriani, P., H. Hafid, E. Mirwandhono, and T.H. Wahyuni. 2020. Effect of kluwak biomass fermentation and storage time on meat quality. *International Conference of Biomass and Bioenergy*. 460: 1--9.
- Poullanne, E. J., M. H. Rusunen, and J. I. Vainionpaa. 2001. Combined effects of NaCl and raw meat ph on water-holding in cooked sausage with and without added phosphate. *Jurnal of Meat Science*. 58: 1--7.
- Pramana, W.A., D. Septinova, Rr Riyanti, dan A. Husni. 2018. Pengaruh air kelapa hasil fermentasi terhadap kualitas fisik daging broiler. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*. 2(2): 7--13.

- Prayitno, A.H., E. Suryanto, dan Zuprizal. 2010. Kualitas fisik dan sensoris daging ayam broiler yang diberi pakan dengan penambahan ampas Virgin Coconut Oil (VCO). *Buletin Peternakan*. 34(1): 55--63.
- Purnamasari, E., R. Putri, dan J. Handoko. 2013. Sifat fisik daging kerbau yang direndam dengan asap cair dan asam sitrat pada konsentrasi yang berbeda. *Sagu*. 12: 1--7.
- Purnamasari, E., M. Zulfahmi, dan I. Mirdahayati. 2012. Sifat fisik daging ayam petelur afkir yang direndam dalam ekstrak kulit nenas (*ananas comosus l. merr*) dengan konsentrasi yang berbeda. *Jurnal Peternakan*. 9(1): 1--8.
- Rahayu, T. dan T. Rahayu. 2007. Optimasi fermentasi cairan kopi dengan inokulum kultur kombucha (kombucha coffe). *Jurnal Sains dan Teknologi*. 8(1): 15--29.
- Rakhmat, F. dan H. Fitri. 2007. Budidaya dan Pasca Panen Nanas. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Kalimantan Timur.
- Rajesh, M. 2008. Uji Fisik dan Evaluasi Sensoris Menggunakan Tiga Jenis Skala Berbeda pada Produk Brownies Selama Penyimpanan. Skripsi. Fakultas Teknik Pertanian. Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang.
- Rasyaf, M. 2010. Pengelolaan Produksi Telur. Edisi ke-8. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Rasyaf, M. 2005. Beternak Ayam Petelur. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Rini, S.R. Anggy, Supartono, dan W. Nanik. 2017. Hand sanitizer ekstrak kulit nenas sebagai antibakteri *staphylococcus aureus* dan *escherichia coli*. *Indonesian Journal of Chemical Science*. 6(1): 61--66.
- Rosyidi, D., S. Agus, dan M. Rachmat. 2009. Pengaruh penambahan limbah udang terfermentasi *aspergillus niger* pada pakan terhadap kualitas fisik daging ayam broiler. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 4(1): 1--10.
- Sagala. 2006. Pedoman Pemeliharaan Ayam Ras Petelur. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Salakova A., E. Strakova, V. Valkova, H. Buchtova, dan I. Steinhauserova. 2009. Quality indicators of chicken broiler raw and cooked meat depending on their sex. *Acta Vet Brno*. 78: 497--504.
- Sangadji, I., Jurianto, dan M. Rijal. 2019. Lama penyimpanan daging ayam broiler terhadap kualitasnya ditinjau dari kadar protein dan angka lempeng total bakteri. *Jurnal Biology Science and Education*. 8(1): 47--58.
- Sari, I., Mirnawati, dan S. Sabil. 2021. Proses produksi karkas ayam pada sistem rantai dingin. *Jurnal Peternakan Lokal*. 3(2): 48--53.
- Sari, F.P. dan S.M. Sari. 2011. Ekstraksi Zat Aktif Antimikroba dari Tanaman Yodium (*Jatropha multifida linn*) sebagai Bahan Baku Alternatif Antibiotik Alami. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.

- Septinova, D., M. Hartono, P.E. Santoso, dan S.H. Sari. 2018. Kualitas fisik daging dada dan paha broiler yang direndam dalam larutan daun salam (*Syzygium polyanthum*). *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 6(1): 83--88.
- Shakhashiri. 2008. Acetic Acid and Acetic Anhydride. [www.scifun.org](http://www.scifun.org). Diakses pada 20 Juli 2023.
- Shanks, B.C., D.M. Wolf, dan R.J. Maddock. 2002. Technical note: The effect of freezing on warner bratzler shear force values of beef longissimus steak across several postmortem aging periods. *J. Anim Sci*. 80: 2122--2125.
- Sitindaon, J. 2007. Sifat Fisik dan Organoleptik Sosis Frankfurters Daging Kerbau (*Bubalus bubalis*) dengan Penambahan Khitosan sebagai Pengganti Sodium Tri Polyphosphate (STPP). Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Soeparno. 2011. Ilmu Nutrisi dan Gizi Daging. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sunarlim, R. dan S. Usmiati. 2009. Karakteristik Daging Kambing dengan Perendaman Enzim Papain (The Characteristic Of Goat Meat Soaked In Papain). Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner 2009. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Syamsir, E. 2010. Mengenal Marinasi. <http://ilmupangan.blogspot.com>. Diakses pada 20 Agustus 2023.
- Takasari, C. 2008. Kualitas Mikrobiologis Daging Sapi Segar dengan Penambahan Bakteriosin dari *Lactobacillus sp.* Galur SCG 1223 yang Diisolasi dari Susu Sapi. Skripsi, Program Studi Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Pertanian. IPB.
- Tambunan, R.D. 2009. Keempukan Daging dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Lampung.
- Unal, K., A. Eda, C. Alime, and S. Cemalettin. 2020. Determination of the effect of some acidic solutions on the tenderness and quality properties chicken breast meat. *Journal of Agriculture and Food Sciences*. 34(1): 19--23.
- Warris, P.D. 2000. Meat Science. CABI Publishing. UK.
- Widaningrum, Miskiyah, dan Juniawati. 2015. Efikasi vinegar kulit pisang dan air kelapa sebagai penghambat *Listeria monocytogenes* pada daging ayam. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 12: 93--104.
- Winarso, D. 2009. Perubahan karakteristik fisik akibat perbedaan umur, macam otot, waktu dan temperatur perebusan pada daging ayam kampung. *Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis*. 28(3): 119--133.
- Wulandari. 2016. Cara Gampang Budidaya Nanas. Villam Media. Bandung.

- Yanter, T., E.R.M. Martina, J.N. Fredy, dan L.K.S. Cherlie. 2018. Pengaruh penambahan ramuan herbal pada air minum terhadap persentase karkas, persentase lemak abdomen dan persentase hati pada ayam kampung super. *Jurnal Zootek*. 38(1): 160--168.
- Yusuf, H., A. Sardjimah, dan A. Poernomo. 2004. Pengaruh Waktu terhadap Pembentukan Alkohol Secara Enzimatis. *Majalah Farmasi Airlangga*. Bagian Kimia Farmasi. Fakultas Farmasi. Universitas Airlangga. Surabaya.