

**KUALITAS FISIK DAGING BROILER YANG DIRENDAM DALAM
PRODUK FERMENTASI AIR KELAPA DENGAN
LAMA PERENDAMAN YANG BERBEDA**

(Skripsi)

**Oleh
Asti Dian Puspita**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

KUALITAS FISIK DAGING BROILER YANG DIRENDAM DALAM PRODUK FERMENTASI AIR KELAPA DENGAN LAMA PERENDAMAN YANG BERBEDA

Oleh

ASTI DIAN PUSPITA

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perendaman daging broiler pada produk fermentasi air kelapa yang masih dapat mempertahankan nilai pH, daya ikat air, dan susut masak. Penelitian ini dilaksanakan pada Maret 2019 di Laboratorium Produksi dan Reproduksi Ternak, Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Sampel yang digunakan yaitu daging broiler bagian dada. Perlakuan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan lima ulangan. Perlakuan berupa P0 (tanpa perendaman), P1 (perendaman 20 menit), P2 (perendaman 40 menit), dan P3 (perendaman 60) menit dengan konsentrasi produk fermentasi air kelapa 50 %. Data yang diperoleh dianalisis dengan *Analisis of Variant* (ANOVA) pada taraf nyata 5% dan dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama perendaman daging broiler dalam produk fermentasi air kelapa selama 40--60 menit dapat menurunkan nilai pH tanpa mempengaruhi daya ikat air dan susut masak.

Kata kunci : Air kelapa fermentasi, Daging broiler, Lama perendaman, Sifat fisik

ABSTRACT

THE PHYSICAL QUALITY OF BROILER MEAT SOAKED IN COCONUT WATER FERMENTATION PRODUCT WITH DIFFERENT IMMERSION TIMES

By

ASTI DIAN PUSPITA

The purpose of the research to determined the effect of soaking time of broiler meat on fermented coconut water products that can still maintain the pH value, water holding capacity, and cooking losses. This research was conducted on March 2019 at the Laboratory of Animal Production and Reproduction, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Lampung. The sample used is the chest part of broiler meat. The treatment used a completely randomized design (CRD) with four treatments and five replications. Treatment given is P0 (without immersion), P1 (soaking time on 20 minutes), P2 (soaking time on 40 minutes), and P3 (soaking time on 60 minutes) with a concentration of 50% coconut water fermentation products. The data obtained were analyzed by Analysis of Variant (ANOVA) at the 5% level and continued with the Smallest Significant Difference (LSD) test. The result showed that the immersion time of broiler meat in coconurt water fermentation products for 40--60 minutes can reduce the pH value without affecting the water holding capacity and cooking losses.

Key words : Coconut water fermentation, Broiler meat, Soaking time, Physical quality

**KUALITAS FISIK DAGING BROILER YANG DIRENDAM DALAM
PRODUK FERMENTASI AIR KELAPA DENGAN
LAMA PERENDAMAN YANG BERBEDA**

Oleh

ASTI DIAN PUSPITA

Skripsi

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

pada

**Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

**Judul Skripsi : KUALITAS FISIK DAGING BROILER
YANG DIRENDAM DALAM PRODUK
FERMENTASI AIR KELAPA DENGAN
LAMA PERENDAMAN YANG BERBEDA**

Nama Mahasiswa : Asti Dian Puspita

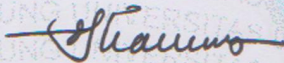
Nomor Pokok Mahasiswa : 1514141067

Jurusan : Peternakan

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

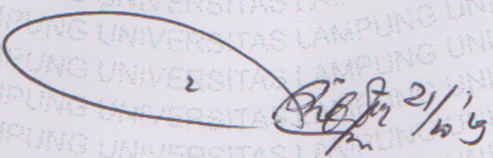


Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.
NIP 19710914 199702 2 001



Dr. Ir. Ali Husni, M.P.
NIP 19600319 198703 1 002

2. Ketua Jurusan Peternakan



Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.
NIP 19670603 199303 1 002

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

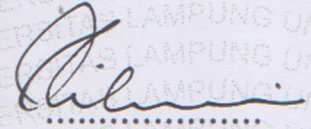
Ketua

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



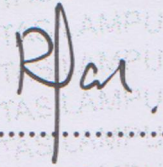
Sekretaris

: Dr. Ir. Ali Husni, M.P.

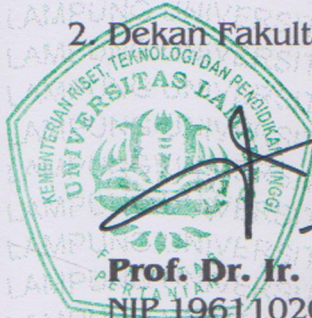


Penguji

Bukan Pembimbing : Dr. Ir. Rr Riyanti, M.P.



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.

NIP 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 02 Oktober 2019

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Margoyoso, Tanggamus pada 03 Februari 1997 yang merupakan putri kedua dari pasangan Bapak Suwardi dan Ibu Kadinem. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri Argopeni pada 2009, sekolah menengah pertama di SMP Negeri 02 Sumberejo pada 2012, dan sekolah menengah atas di SMA Islam Kebumen pada 2015. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN pada 2015. Penulis juga terdaftar sebagai mahasiswa Bidikmisi pada 2015--2019.

Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tanjung Harapan, Kecamatan Margatiga, Kabupaten Lampung Timur pada Januari sampai Maret 2018. Penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di CV. Sahabat Raya Akbar Farm, Natar, Lampung Selatan. Selama menjadi mahasiswa di Jurusan Peternakan, penulis pernah menjadi asisten mata kuliah Pengolahan Hasil Ternak, Teknologi Hasil Ternak, dan Biokimia. Penulis pernah mengikuti organisasi internal kampus, Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Universitas Lampung sebagai Staff Koordinator Eksternal pada 2016, Pengurus Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET) Universitas Lampung pada 2017, dan organisasi eksternal kampus yaitu pengurus KMNU (Kegiatan Mahasiswa Nahdlatul Ulama) Universitas Lampung pada 2017.



Segala puji syukur atas nikmat dan karunia yang Allah SWT berikan kepadaku. Sembah sujud syukur kuberikan atas segala yang telah diberikan-Nya.

Sholawat serta salam teruntuk Baginda Rosulullah, Nabi Muhammad SAW dan para sahabatnya

Terkhusus untuk bapak dan ibu tercinta, ku dedikasikan karya kecilku ini sebagai salah satu ungkapan bakti dan kasihku atas jasmu yang telah sangat tulus dan berjiwa besar dalam membesarkan, merawat dan mendidikku untuk menjadi seseorang seperti sekarang ini.

Kepada Kemenristekdikti, terima kasih atas bantuan biaya pendidikan yang telah diberikan selama empat tahun ini

Untuk kakak dan adikku tersayang, yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan motivasi

Untuk seluruh keluarga besarku, sahabat, serta almamaterku tercinta

**Jangan Melihat Keluar, Lihatlah Kedalam Diri Sendiri Dan
Carilah Itu. Tuhan Telah Memasang Tangga Dihadapan Kita,
Kita Harus Mendakinya, Setahap Demi Setahap
(Jalaludin Rumi)**

**Balas Dendam Terbaik Adalah Dengan Menjadikan Dirimu
Lebih Baik
(Ali Bin Abi Thalib)**

**Didalam Kesuksesan Bukan Hanya Karena Ada Usaha Dan
Doa, Melainkan Juga Ada Ridho Orang Tua Dan Keluarga
(Asti Dian Puspita)**

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Kualitas Fisik Daging Broiler Yang Direndam Dalam Produk Fermentasi Air Kelapa Dengan Lama Perendaman Yang Berbeda*” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Jurusan Peternakan di Universitas Lampung.

Penulis menyampaikan rasa terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si--selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung--yang telah memberikan izin;
2. Bapak Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si.--selaku Ketua Jurusan Peternakan--yang senantiasa memberikan waktu dan dukungan;
3. Bapak Dr. Kusuma Adhianto, S.Pt., M.P.--selaku Sekretaris Jurusan--atas bantuan dan dukungan;
4. Ibu Dr. Ir. Rr Riyanti, M.P.--selaku Ketua Program Studi Peternakan sekaligus sebagai Pembahas--atas kritik, saran, dan bantuan;
5. Ibu Dian Septinova, S.Pt., M.T.A.--selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing Utama--yang senantiasa memberikan bimbingan, saran, nasihat, dukungan, motivasi, dan arahannya kepada penulis;
6. Bapak Dr. Ir. Ali Husni, M.P.--selaku Pembimbing Anggota--atas saran, masukan, dukungan, dan nasihat;

7. Bapak dan Ibu Jurusan Peternakan--yang telah memberikan ilmu dan pembelajaran yang berharga;
8. Bapak Suwardi, Ibu Kadinem, Mas Joni, Mbak Wulan, adik kecilku Rizky, dan seluruh keluarga tercinta, atas kasih sayang, doa, dukungan, nasihat, dan kebahagiaan yang diberikan selama ini;
9. Sahabat-sahabatku, Reni, Susan, Neily, Bagas Septiar, Irham, Bagas Juliansyah, Yosep, Alvin, dan yang tak bisa kusebutkan satu persatu atas dukungan, motivasi, semangat, canda, tawa dan bantuannya dalam penelitian ini;
10. Abang dan Mbak Angkatan 2014, teman-teman Angkatan 2015, adik-adik 2016, 2017 dan 2018, atas bantuan, doa, dukungan, semangat, kebersamaan, dan pertemanan selama ini;
11. Teman-teman KKN ku, Mbak Dyna, Mbak Santi, Atari, dan Hary Panuju atas kebersamaan dan dukungannya selama ini;
12. Seluruh keluarga besar KMNU Unila, atas semangat, doa, dukungan, pengalaman, kebersamaan, dan kekeluargaan.

Semoga semua bantuan yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dan rahmat dari Tuhan Yang Maha Esa dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Bandar Lampung, Oktober 2019

Penulis,

Asti Dian Puspita

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	iv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	4
C. Kegunaan Penelitian.....	4
D. Kerangka Pemikiran.....	5
E. Hipotesis.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Daging Broiler.....	9
B. Kandungan Nutrisi Daging Broiler	11
C. Lama Perendaman	12
D. Air Kelapa	16
E. Fermentasi	18
F. Kualitas Daging Broiler	21
1. Nilai pH.....	22
2. Daya ikat air (DIA)	26

3. Susut masak.....	29
III. METODE PENELITIAN	32
A. Waktu dan Tempat Penelitian	32
B. Bahan Penelitian.....	32
1. Bahan penelitian.....	32
2. Alat penelitian	32
C. Metode Penelitian.....	34
1. Rancangan percobaan.....	34
2. Analisis data	35
D. Pelaksanaan Penelitian	35
1. Tahap pembuatan air kelapa fermentasi	35
2. Persiapan sampel karkas broiler.....	36
3. Persiapan sampel daging broiler	36
4. Pengamatan	37
a .Nilai pH	37
b. Daya ikat air	37
c. Susut masak.....	37
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
A. Pengaruh perlakuan terhadap nilai pH	39
B. Pengaruh perlakuan terhadap DIA	43
C. Pengaruh perlakuan terhadap susut masak.....	47
V. KESIMPULAN DAN SARAN	51
A. Kesimpulan	51
B. Saran.....	51

DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi vitamin, mineral dan sukrosa pada air kelapa.....	16
2. Alat-alat penelitian	33
3. Nilai pH daging dada broiler	39
4. Nilai daya ikat air.....	44
5. Berat awal dan setelah penirisan daging.....	63
6. Nilai susut masak daging dada broiler.....	47
7. Analisis ragam nilai pH daging dada broiler pada tiap perlakuan.....	61
8. Hasil uji BNT.....	61
9. Analisis ragam nilai DIA daging dada broiler.....	62
10. Analisis ragam nilai susut masak daging dada broiler.....	62
11. Pengukuran daya ikat air	64
12. Pengukuran susut masak daging dada broiler.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Skema kerangka pemikiran.....	8
2. Daging broiler	10
3. Air kelapa	16
4. Tata letak percobaan	34
5. Penimbangan gula untuk fermentasi	66
6. Ragi tape	66
7. Air kelapa fermentasi (100%).....	66
8. Pembuatan air kelapa fermentasi 50%	66
9. Pemotongan broiler	67
10. Proses pencelupan	67
11. <i>Lactobacillus casei</i> dari susu fermentasi	67
12. Dada broiler	67
13. Proses pencabutan bulu	68
14. Pengeluaran jeroan.....	68
15. Proses persiapan perendaman	68
16. Proses penirisan	68
17. Daging setelah penirisan	69
18. Perbandingan warna daging tiap perlakuan	69

19. Sampel untuk pengukuran DIA	70
20. Pengamatan pH menggunakan pH meter elektrik.....	70
21. Penimbangan bahan untuk Susut masak	70
22. Daging setelah perebusan.....	70

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kebutuhan protein hewani masyarakat Indonesia mengalami kenaikan setiap tahunnya. Salah satu penyebabnya yaitu karena tingginya populasi penduduk Indonesia yang terus bertambah. Tingginya populasi penduduk tidak menyesuaikan dengan ketersediaan bahan pangan khususnya asal hewan sehingga kebutuhan proteinnya masih kurang tercapai.

Bahan pangan hewani yang menjadi sumber protein yaitu berupa daging, susu, dan telur. Diantara ketiga jenis bahan pangan tersebut, daging merupakan salah satu yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Dalam outlook (informasi berupa e-surat) tentang daging ayam ras 2017 yang ditulis oleh Kementerian Pertanian pada empat tahun mendatang tingkat permintaan daging ayam untuk konsumsi langsung dan industri pangan olahan bahan baku daging ayam meningkat rata-rata sebesar 859,82 ribu ton atau 5,68%.

Daging yang relatif banyak dikonsumsi masyarakat adalah daging broiler. Selain harganya yang lebih murah, daging broiler juga sangat mudah ditemukan baik di pasar-pasar tradisional maupun pasar modern. Daging broiler diperoleh dari ayam broiler yang dibudidayakan dengan lama pemeliharaan umumnya 28 hari. Daging broiler mengandung nutrisi lengkap dan rasa yang enak. Selain itu, kandungan

nutrisi yang terdapat pada daging broiler juga sangat membantu proses pertumbuhan dan perkembangan sel-sel jaringan dalam tubuh. Tingginya kandungan nutrisi ini menyebabkan daging broiler mudah mengalami kerusakan, sehingga dibutuhkan suatu cara untuk mempertahankan kualitas daging tersebut.

Salah satu cara yang digunakan untuk mempertahankan kualitas daging broiler yaitu dengan pengawetan. Pengawetan dilakukan untuk memperpanjang daya simpan dan mempertahankan kualitas bahan pangan. Bahan pengawet yang sangat familier dan sempat digunakan oleh produsen pangan namun dilarang penggunaannya untuk mengawetkan produk pangan salah satunya adalah formalin. Penggunaannya dilarang karena formalin memiliki efek yang berbahaya untuk tubuh manusia. Pelarangan penggunaan formalin untuk bahan pangan ini diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI No 722/Menkes/Per/IX/1988 dan No1168/Menkes/Per/X/1999 yang menyatakan bahwa formalin merupakan bahan kimia yang dilarang digunakan pada makanan karena bersifat karsinogen, menyebabkan depresi susunan saraf, kegagalan peredaran darah, kejang, tidak bisa kencing, muntah darah, dan bahkan dapat menyebabkan kematian. Oleh sebab itu, dibutuhkan alternatif lain yang dapat digunakan sebagai bahan pengawet namun tidak memiliki efek yang berbahaya bagi tubuh.

Bahan pengawet yang tidak memiliki efek berbahaya bagi tubuh biasanya bersifat alami. Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai bahan pengawet yaitu air kelapa. Diduga air kelapa memiliki kandungan asam-asam organik yang dapat berpotensi sebagai bahan pengawet alami. Hal ini dibuktikan oleh penelitian Yong *et al.* (2009) bahwa air kelapa memiliki kandungan asam asetat dan asam sitrat dan pada air kelapa tua kandungannya lebih tinggi dari air kelapa

muda. Menurut Tranggono *et al.* (1990), asam asetat berfungsi membantu mempertahankan dan mendorong kemantapan produk pangan termasuk warna, rasa, dan aroma serta tekstur, sehingga kualitas dapat dipertahankan. Menurut Fardiaz (1983), asam asetat dapat memecah ikatan protein miofibril sehingga terjadi pengeluaran air dan bahan-bahan lain dari dalam daging. Asam asetat menyebabkan perubahan pH, kadar air dan nilai susut masak. Namun dalam penyimpanannya, air kelapa tidak tahan lama setelah dikeluarkan dari kelapa dan kualitasnya cepat rusak, sehingga perlu diawetkan dengan cara fermentasi.

Fermentasi air kelapa pada penelitian Pramana *et al.* (2018) digunakan untuk merendam daging dada broiler dan berpengaruh menurunkan nilai pH daging. Penggunaannya dengan berbagai macam konsentrasi, namun belum diketahui berapa lama perendaman terbaiknya. Menurut Iswanto *et al.* (2013), semakin tinggi lama perendaman daging dapat menurunkan tekstur dan pH tetapi meningkatkan susut masak.

Perendaman menggunakan asam-asam organik mampu mempengaruhi nilai pH dan daya ikat air. Hal ini didukung hasil penelitian Aritonang dan Mihrani (2008) yang menyatakan bahwa lama perendaman daging ayam kampung dalam asam asetat selama 15 menit dengan konsentrasi sampai 12% dapat menurunkan pH, menurunkan jumlah bakteri dan memperpanjang masa simpan daging. Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Widaningrum *et al.* (2015) menunjukkan bahwa vinegar air kelapa dan kulit pisang mampu menurunkan pertumbuhan *Listeria monocytogenes* pada daging ayam. Vinegar merupakan produk yang dihasilkan dari fermentasi bahan yang mengandung gula menjadi alkohol yang mempunyai

kandungan asam asetat 4g/100 ml. Selanjutnya pada penelitian Jengel *et al.* (2016), perendaman selama 20 menit dengan cuka saguer (hasil fermentasi dari cairan pohon enau) dapat mempertahankan tekstur daging dan meningkatkan daya ikat air daging pada kondisi pH daging yang normal.

Birk *et al.* (2010) juga menjelaskan bahwa lama perendaman daging dengan menggunakan asam-asam organik dapat menurunkan pH daging, sehingga dapat menurunkan pertumbuhan bakteri *Campylobacter jejuni*. Lama perendaman ini perlu diteliti karena untuk menambah informasi tentang penggunaan asam-asam organik khususnya dari produk fermentasi air kelapa terhadap kualitas fisik daging broiler seperti pH, daya ikat air, dan susut masak.

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh batas lama perendaman daging broiler dalam air kelapa hasil fermentasi terhadap kualitas fisik daging yaitu nilai pH, daya ikat air, dan susut masak.

C. Kegunaan Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi lengkap tentang manfaat air kelapa hasil fermentasi pada lama perendaman tertentu terhadap kualitas fisik daging broiler yaitu nilai pH, daya ikat air, dan susut masak.

D. Kerangka Pemikiran

Daging broiler bersifat mudah rusak yang mengakibatkan penurunan kualitas fisik dan kimia daging. Salah satu penyebab kerusakan daging adalah adanya aktivitas mikroorganisme. Oleh sebab itu, perlu upaya pengawetan untuk mempertahankan kualitas kualitas dan meningkatkan daya simpan daging.

Perendaman daging broiler dalam air kelapa yang difermentasi adalah salah satu upaya yang diharapkan dapat memperpanjang daya simpan. Diduga air kelapa memiliki kandungan asam-asam organik yang dapat berpotensi sebagai bahan pengawet alami. Hal ini dibuktikan oleh hasil penelitian Yong *et al.* (2009) bahwa air kelapa memiliki kandungan asam asetat dan asam sitrat dan pada air kelapa tua kandungannya lebih tinggi dari air kelapa muda. Namun sifat air kelapa yang mudah rusak menghambat penggunaannya. Oleh sebab itu, dilakukan upaya pengawetan air kelapa dengan cara fermentasi dengan bakteri bakteri asam laktat seperti *Lactobacillus casei* dan jamur seperti *Saccharomyces cerevisiae*.

Bakteri asam laktat selama proses fermentasi pada air kelapa seperti yang dilaporkan Yanuar dan Sutrisno (2015) akan memecah glukosa dari air kelapa menjadi asam laktat maupun gula-gula lainnya seperti laktosa, galaktosa, fruktosa, maltose, dan sukrosa, sehingga gula dari air kelapa dapat dimanfaatkan dengan baik oleh bakteri asam laktat sebagai sumber karbon. Proses fermentasi mengakibatkan aktivitas bakteri asam laktat meningkat dan menyebabkan terjadinya penurunan nilai pH fermentasi air kelapa menjadi nilai pH 3,87.

Menurut Buckle *et al.* (1987), pada perendaman larutan dengan nilai pH rendah (sekitar 5,1--6,1) menyebabkan daging mempunyai struktur terbuka, sedangkan

larutan dengan nilai pH tinggi (sekitar 6,2--7,2) menyebabkan daging pada tahap akhir akan mempunyai struktur yang tertutup atau padat. Nilai pH daging yang rendah akan menghambat pertumbuhan mikroba sehingga daya simpan daging menjadi lebih lama. Menurut Lawri (2003), akumulasi asam laktat akan merusak protein miofibril yang diikuti oleh kehilangan kemampuan protein untuk mengikat air.

Daya ikat air mempunyai hubungan positif dengan nilai pH daging (Allen *et al.*, 1998). Berdasarkan hasil penelitian Arief *et al.* (2006), nilai pH daging yang difermentasi oleh bakteri asam laktat mempunyai nilai pH di bawah titik isoelektrik. Menurut Soeparno (2011), pH yang lebih tinggi atau lebih rendah dari titik isoelektrik protein-protein daging maka DIA meningkat, karena pada pH yang lebih rendah dari titik isoelektrik protein-protein daging terdapat eksese muatan positif yang mengakibatkan penolakan miofilamen dan memberi lebih banyak ruang untuk molekul-molekul air.

Nilai pH daging *broiler* yang diberi air kelapa fermentasi akan berdampak terhadap DIA dan susut masak. Susut masak mempunyai hubungan negatif dengan daya ikat air (Soeparno, 2011). Daging dengan DIA tinggi akan mempunyai susut masak yang rendah (Prayitno *et al.*, 2010).

Lama perendaman diharapkan dapat mempengaruhi kualitas dari daging *broiler*. Hal tersebut dikarenakan daging memiliki cukup waktu untuk menyerap kandungan yang terdapat pada bahan pengawet sehingga zat aktif dalam bahan dapat bekerja secara efektif. Jengel *et al.* (2016) menyatakan bahwa perendaman selama 20 menit dengan cuka saguer (hasil fermentasi dari cairan pohon enau)

dapat mempertahankan tekstur daging dan meningkatkan daya ikat air daging pada kondisi pH daging yang normal. Menurut hasil penelitian Pramana *et al.* (2018), perendaman menggunakan air kelapa hasil fermentasi dengan konsentrasi 100% selama 15 menit dapat menunjukkan nilai pH lebih rendah dibanding tanpa perendaman. Hasil penelitian Jengel *et al.* (2016) menunjukkan bahwa perendaman selama 20 menit dengan cuka saguer (hasil fermentasi dari cairan pohon enau) dapat mempertahankan tekstur daging dan meningkatkan daya ikat air daging pada kondisi pH daging yang normal.

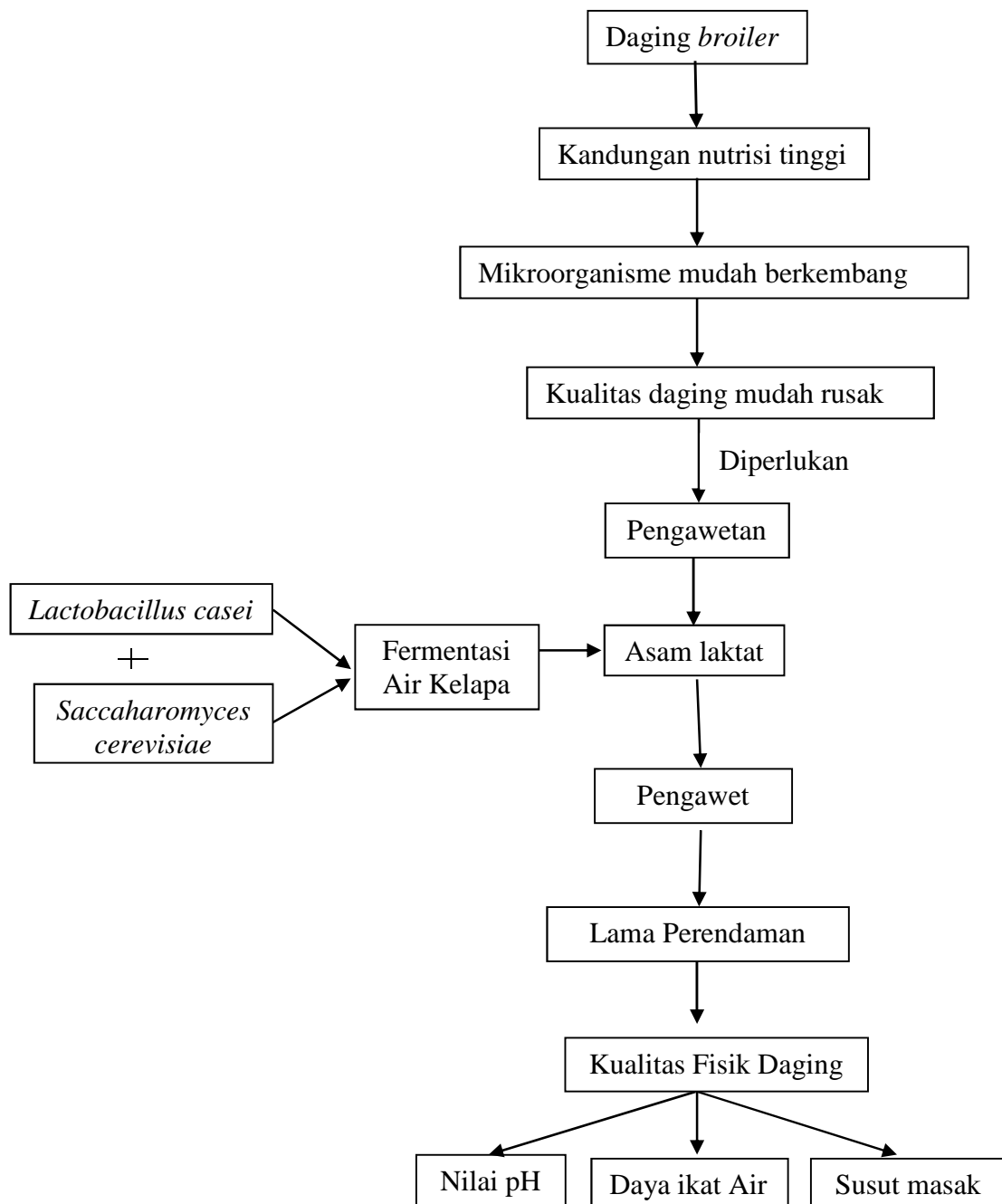
Penelitian lainnya dilaporkan oleh Rohman *et al.* (2015) bahwa lama perendaman daging dengan menggunakan ekstrak nanas selama 30--60 menit menurunkan nilai pH dan susut masak daging dada ayam petelur afkir. Menurut Harahap *et al.* (2018), perendaman daging ayam petelur afkir bagian dada menggunakan ekstrak buah masak nanas selama 30 menit dapat menurunkan nilai pH, daya mengikat air, keempukan, warna dan aroma. Marinasi sistem asam dapat dilakukan selama 6--24 jam, untuk mempersingkat waktu dapat ditambah protease karena asam dan protease dapat memotong ikatan peptida pada protein serat daging (Syamsir, 2010). Berdasarkan uraian tersebut, kerangka pemikiran dalam penelitian ini dapat diilustrasikan pada Gambar 1.

E. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah :

- 1) lama perendaman daging broiler dalam air kelapa hasil fermentasi dapat mempengaruhi nilai pH dan kualitas fisik (daya ikat air dan susut masak);

- 2) lama perendaman daging broiler dalam air kelapa hasil fermentasi dapat mempertahankan kualitas fisik (daya ikat air dan susut masak).



Gambar 1. Skema kerangka pemikiran

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Daging Broiler

Daging merupakan salah satu produk yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan tubuh akan gizi protein yang mengandung susunan asam amino yang lengkap.

Secara umum konsumsi protein dalam menu masyarakat Indonesia masih di bawah kebutuhan minimum, terutama protein hewani. Rendahnya jumlah yang dikonsumsi disebabkan oleh harga protein hewani yang relatif lebih mahal, dan sumbernya yang terbatas (Astawan dan Astawan, 1988).



Gambar 2. Daging broiler

Daging memiliki kandungan gizi yang tinggi, lengkap, dan seimbang. Namun, kandungan gizi yang tinggi pada daging merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroba, sehingga daging merupakan salah satu bahan pangan yang mudah rusak atau *perishable*. Kerusakan pada daging dapat disebabkan karena adanya benturan fisik, perubahan kimia, dan aktivitas mikroba (Soeparno, 2011).

Daging termasuk bahan pangan yang mudah rusak, karena daging mengandung air yang banyak, zat-zat nutrisi yang cukup baik, serta tidak mempunyai pelindung sehingga mudah dicemari oleh mikroba yang akan merusak daging tersebut.

Kerusakan pada daging dapat ditandai dengan adanya perubahan fisik, kimiawi, dan aroma, tekstur menjadi lunak, aroma menjadi bau busuk, berair, dan lain-lain.

Mutu dari daging pada umumnya ditentukan oleh:

- 1) kelezatan bahan (*palatability*) yang terdiri dari keempukan (*tenderness*), berair (*juiciness*), warna, aroma, dan *flavor*.
- 2) sifat fisis bahan yang terdiri dari kekenyalan (*resilience*), kekukuhan (*firmness*), pengikatan (*binding*) dan kekerasan (*grainness*).
- 3) sandungan nutrisinya, air, protein, lemak, dan mineral serta vitamin.
- 4) kandungan mikroba (Purba *et al.*, 2005).

Ciri-ciri daging broiler yang baik menurut (SNI 01-3924-2009), antara lain adalah sebagai berikut.

- 1) warna putih kekuningan cerah (tidak gelap, tidak pucat, tidak kebiruan, tidak terlalu merah).
- 2) warna kulit ayam putih kekuningan, cerah, mengkilat, dan bersih. Bila disentuh, daging terasa lembab dan tidak lengket (tidak kering).
- 3) bau spesifik daging (tidak ada bau menyengat, tidak berbau amis, tidak berbau busuk).
- 4) konsistensi otot dada dan paha kenyal dan elastis (tidak lembek). Bagian dalam karkas dan serabut otot berwarna putih agak pucat, pembuluh darah dan sayap kosong (tidak ada sisa-sisa darah).

Daging broiler merupakan salah satu produk dari komoditi peternakan yang mempunyai nilai gizi yang tinggi, tekstur daging elastis dan lunak, rasa, dan, aroma yang enak. Selain itu, daging broiler mempunyai harganya yang relatif terjangkau dan mudah didapatkan sehingga banyak diminati oleh masyarakat. Daging broiler yang segar adalah berwarna putih dan bersih, tidak berbau amis, dagingnya segar, dan tidak terdapat bercak-bercak darah pada dagingnya (Kurtini *et al.*, 2014).

B. Kandungan Nutrisi Daging Broiler

Daging ayam memiliki kandungan nutrisi tinggi karena mengandung karbohidrat, protein, lemak, mineral dan zat lainnya yang berguna untuk tubuh (Kusumaningrum *et al.*, 2013). Komposisi protein pada daging ayam ini sangat baik karena mengandung semua asam amino esensial yang mudah dicerna dan diserap oleh tubuh (Sholaikah, 2015).

Daging ayam broiler memiliki kandungan gizi yang tinggi, Menurut Soeparno (2011), komposisi kimia daging ayam broiler yaitu kadar air 73,38%, protein 20,81%--22,08%; lemak 2,98%; mineral 0,72%; sedangkan kandungan kolesterol menurut Konjufca *et al.* (1997) berkisar 40--50 mg/100 g.

Daging broiler mempunyai kandungan kimia seperti air sebesar 71%, dimana kadar air lebih besar pada unggas muda daripada unggas tua. Kandungan protein sebesar 25--35%. Kandungan lemak pada daging broiler bervariasi yang tergantung umur, jenis kelamin, dan spesies. Daging bagian dada mempunyai kandungan lemak 1,3%. Kandungan kalori sebesar 150 kal/100 gram (Kurtini *et*

al., 2014). Menurut Septinova (2016), fakta menyatakan bahwa saat ini daging ayam digemari oleh masyarakat karena kandungan gizi yang tinggi dan harga yang murah dibandingkan dengan jenis daging lainnya. Komposisi kimia daging ayam terdiri dari protein 16--22%; lemak 1,5--13%; air 65--80%; NPN 1,5%; senyawa anorganik 1%; dan karbohidrat 0,5%.

C. Lama Perendaman

Lama perendaman biasa disebut juga dengan lama marinasi. Prinsip marinasi daging adalah perendaman dalam bahan marinade (larutan atau saus) yang mengandung *ingredient* tertentu sehingga secara perlahan-lahan terjadi transpor pasif dari bahan marinade ke dalam daging secara osmosis (Brooks, 2011).

Awalnya marinasi daging bermanfaat untuk memperbaiki citarasa dan keempukan daging setelah pengolahan daging.

Bahan-bahan marinasi yang dapat digunakan untuk memperbaiki citarasa dan keempukan daging adalah bahan perasa, seperti garam dapur (NaCl), kecap (saus kedelai), asam-asam organik (asam asetat/cuka, lemon), enzim (papain, bromilin, fisin), dan jahe (BB Pascapanen Pertanian, 2010). Menurut Carrol *et al.* (2007) peningkatan cita rasa dan keempukan daging akibat proses marinasi disebabkan oleh meningkatnya daya ikat air daging.

Perendaman daging ayam petelur afkir dengan ekstrak kulit nenas (*Ananas comosus L. Merr*) berpengaruh terhadap penurunan nilai pH, daya mengikat air, dan skor keempukan daging ayam petelur afkir, namun tidak memberikan

pengaruh terhadap kadar air, skor aroma dan warna daging ayam petelur afkir (Purnamasari *et al.*, 2012).

Perlakuan marinasi daging kalkun dengan natrium tripolifosfat dan natrium laktat dapat menghambat laju pertumbuhan *Listeria monocytogenes* sampai penyimpanan hari ke-14, karena pada akhir marinasi (3 jam pada suhu 4°C) nilai pH daging kalkun menjadi asam (sekitar 5,84--6,01) (Carrol *et al.*, 2007). Secara umum marinasi daging kalkun dengan menggunakan kombinasi NaCl dan natrium tripolifosfat menghasilkan daging dengan sifat fisik (susut masak, kadar air dan, daya ikat air) terbaik (Nurwantoro *et al.*, 2012).

Bahan *marinade* yang bersifat asam lainnya yang dapat digunakan adalah dengan menggunakan asam-asam organik. Birk *et al.* (2010) melaporkan bahwa 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.

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

Penggunaan asam asetat alami yang dihasilkan dari limbah pertanian (vinegar) juga memiliki kemampuan untuk menghambat mikroba pada daging. Vinegar merupakan suatu produk yang dihasilkan dari fermentasi bahan yang mengandung gula atau pati menjadi alkohol yang kemudian difermentasi lebih lanjut menjadi *vinegar* yang mempunyai kandungan asam asetat minimal 4 g/100 ml (Kwartiningsih dan Mulyati, 2005). 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.

Marinasi sistem asam dapat dilakukan selama 6--24 jam, untuk mempersingkat waktu dapat ditambah protease karena asam dan protease dapat memotong ikatan peptida pada protein serat daging. Perlakuan fisik yang dapat diberikan untuk mempercepat masuknya bahan *marinade* adalah dengan cara ditusuk-tusuk, memperkecil ukuran, atau sistem tumbling yaitu dengan memberi agitasi mekanis untuk memutus serat-serat daging (Syamsir, 2010).

Daging entok yang direndam dengan cuka saguer selama 20, 40, 60, dan 80 menunjukkan bahwa perendaman dengan cuka saguer pada daging entok memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pH dan daya mengikat air, sedangkan tekstur daging tidak signifikan. Perendaman selama 20 menit dengan cuka saguer (hasil fermentasi dari cairan pohon enau) dapat digunakan untuk merendam daging entok karena secara kualitas dapat mempertahankan tekstur daging dan meningkatkan daya ikat air daging pada kondisi pH daging yang normal (Jengel *et al.*, 2016).

Selama proses perendaman dalam daging terjadi proses hidrolisis protein serat otot dan tenunan pengikat dan terjadi perubahan-perubahan yaitu menipis dan hancurnya sarkolema, terlarutnya nukleus dari serabut otot dan jaringan ikat serta lepasnya keterikatan serabut otot sehingga dihasilkan jaringan yang lunak. Perendaman daging pada level konsentrasi ini aktivitas enzim bromelin kulit nenas mampu menghidrolisis protein serat otot sehingga sarkolema hancur, Lawrie, 2003).

Osmosis adalah Bergeraknya molekul air melalui membran semipermeabel (selektif permeabel) dari larutan berkadar rendah menuju larutan berkadar tinggi hingga kadarnya sama. Seluruh membran sel dan kapiler permeabel terhadap air, sehingga tekanan osmotik cairan tubuh diseluruh bagian tubuh sama. Membran semipermeabel adalah membran yang dapat dilalui air, namun tidak dapat dilalui oleh zat terlarut seperti protein (Hartanto, 2007).

Menurut Iswanto *et al.* (2013), penambahan konsentrasi larutan ekstrak nenas yang semakin tinggi dapat menurunkan nilai tekstur, pH, susut masak (*cooking loss*), dan mutu organoleptik pada daging, selain itu semakin tinggi waktu perendaman daging dapat menurunkan nilai tekstur, pH, organoleptik tetapi pada nilai susut masak meningkat. Perendaman daging ayam kampung segar bagian dada dalam larutan ekstrak nenas terbaik adalah menggunakan lama waktu 20 menit dengan perbandingan larutan ekstrak nenas 10%.

D. Air Kelapa

Air kelapa telah lama diketahui sebagai bahan yang kaya akan zat-zat aktif yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman. Secara umum, air kelapa mengandung 4,7% total padatan; 2,6% gula; 0,55% protein; 0,74% lemak; serta 0,46% mineral (Warisno, 2003). Komposisi vitamin, mineral, dan sukrosa pada air kelapa lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 3. Air kelapa

Tabel 1. Komposisi vitamin, mineral dan sukrosa pada air kelapa

Komposisi Air	Air Kelapa Tua (mg/100 ml)
Vitamin C	4,50
Riboflavin	0,25
Vitamin B5	0,62
Inositol	2,21
Biotin	21,50
P	12,50
K	15,37
Mg	7,52
Fe	0,32
Na	20,55
Mn	Tidak terdeteksi
Zn	3,18
Ca	26,50
Sukrosa	3,45
Air	91,50

Sumber : (Kristina dan Syahid, 2012)

Air kelapa dalam buah kelapa tua jumlahnya 17% dari berat buah kelapa, mempunyai pH 5,6 dan berat jenisnya 1,02 (Awang, 1991). Menurut Suhardiyono (1988), komposisi air kelapa tua terdiri dari bahan padat 4,71%; gula 2,56%; abu 0,46%; minyak 0,74%; protein 0,55%; dan senyawa chloride 0,17%. Komposisi airnya sendiri sebesar 91,23% (Awang, 1991).

Menurut Plantus (2006), air kelapa kaya akan mineral yaitu Natrium (Na), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Ferum (Fe), Cuprum (Cu), Fosfor (P), Kalium (K), dan Sulfur (S). Menurut Suryanto (2009), selain kaya akan mineral air kelapa juga memiliki kandungan gula dan protein. Air kelapa juga memiliki berbagai macam asam organik seperti asam asetat, asam sitrat, asam nikotinat, asam pentotenat, asam folat, niacin, riboflavin, dan thiamin. Satu buah kelapa mengandung sekitar 200 ml air kelapa tergantung oleh ukuran kelapa, varietas, kematangan, dan kesegaran kelapa (Priasty *et al.*, 2013). Air kelapa sendiri mengandung gula maksimum 4% (rata-rata 2%) yang terdiri dari sukrosa, glukosa, dan fruktosa (Woodroof, 1979).

Menurut Palungkun (2001), air kelapa tua mengandung protein, lemak, karbohidrat, fosfor, dan air. Nutrisi lain yang terdapat dalam air kelapa sendiri antara lain asam niko- tinat, asam pantotenat, biotin, riboflavin, asam folat, thiamin, pyridoksin, auksin, giberelin, 1-3 difenil urea, sorbitol, myo-inositol, scylo inositol, kalium, khlor, natrium, phosphor, magnesium, sulfur, besi, dan tembaga, masing-masing dalam jumlah yang sedikit (Tulecke *et al.*, 1961).

E. Fermentasi

Menurut Jay *et al.* (2005), fermentasi adalah proses perubahan kimiawi dari senyawa kompleks menjadi lebih sederhana dengan bantuan enzim yang dihasilkan oleh mikrobia. Proses fermentasi akan menyebabkan terjadinya penguraian senyawa-senyawa organik untuk menghasilkan energi serta terjadi pengubahan substrat menjadi produk baru oleh mikrobia (Bourgaize *et al.*, 1999; Madigan *et al.*, 2011).

Fermentasi dilakukan terhadap suatu bahan makanan untuk mendapatkan produk makanan baru yang dapat memperpanjang daya simpan (Farnworth, 2008). Aktifitas mikrobia pada fermentasi akan menyebabkan perubahan kadar pH dan terbentuk senyawa penghambat seperti alkohol dan bakteriosin yang dapat menghambat pertumbuhan mikrobia pembusuk (Waites *et al.*, 2001).

Proses fermentasi karbohidrat dapat menghasilkan asam laktat yang dapat menurunkan pH. Penurunan nilai pH dapat menghambat pertumbuhan mikroba lain, terutama bakteri patogen. Bakteri pembentuk asam laktat terbagi menjadi 2 tipe fermentasi, yaitu: 1) spesies homofermentatif yang mampu mengubah glukosa menjadi asam laktat sebagai hasil utama, 2) spesies heterofermentatif, merupakan grup yang memproduksi asam laktat dalam jumlah sedikit dan produk yang dihasilkan yaitu etanol, asam asetat, dan asam format (Moat *et al.*, 2002).

Proses fermentasi selain menghasilkan asam laktat juga dapat menghasilkan alkohol pada saat glukosa dioksidasi menghasilkan etanol dan CO₂, reaksi perubahan asam piruvat menjadi asetal dehidra, dan reaksi reduksi asetal dehidra menjadi alkohol (Guimaraes *et al.*, 2010). Semakin lama waktu fermentasi, maka

asam yang dihasilkan semakin banyak. Asam-asam tersebut dapat berupa asam asetat, asam piruvat, dan asam laktat (Magala *et al.*, 2013).

Proses fermentasi yang melibatkan bakteri asam laktat memiliki ciri khas yaitu terakumulasinya asam organik yang dihasilkan oleh BAL disertai penurunan nilai pH. Dengan adanya asam laktat menyebabkan penurunan pH sehingga menghambat pertumbuhan bakteri patogen yang optimum pada pH 6--7 (Parameswari *et al.*, 2011). Asam organik seperti asam laktat dan asam asetat yang dihasilkan selama proses fermentasi menghambat mikroorganisme melalui penurunan pH dan beraksi langsung sebagai antimikrobia dalam bentuk yang tidak terdisosiasi (Naidu, 2000).

Bakteri asam laktat (BAL) adalah kelompok bakteri gram positif berbentuk kokus atau batang, tidak membentuk spora, suhu optimum $\pm 40^{\circ}\text{C}$, pada umumnya tidak motil, bersifat anaerob, katalase negatif dan oksidase positif, dengan asam laktat sebagai produk utama fermentasi karbohidrat (Tambunan, 2016). Sifat-sifat khusus bakteri asam laktat adalah mampu tumbuh pada kadar gula, alkohol, dan garam yang tinggi mampu memfermentasikan monosakarida dan disakarida (Syahrurahman, 1994).

Berdasarkan penelitian Kusharyati (2016), substrat air kelapa dapat dibuat menjadi asam cuka melalui proses fermentasi. Proses fermentasi melibatkan kelompok mikroorganisme asam laktat seperti *Acetobacter* dan *Saccharomyces cerevisiae*. Kedua jenis mikroorganisme ini akan merombak gula yang ada pada air kelapa menjadi asam asetat atau asam cuka. Asam cuka juga berperan sebagai pengawet. Asam asetat akan menurunkan pH bahan pangan sehingga dapat

menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan jumlah asam yang cukup akan menyebabkan denaturasi protein bakteri.

Menurut Syarief (2011), ragi tape adalah *starter* untuk membuat tape ketan atau tape singkong. Ragi tape memiliki mikroorganisme yang dapat mengubah karbohidrat (pati) menjadi gula sederhana (glukosa) yang selanjutnya diubah menjadi alkohol. Menurut Aguskriono (2011), ragi *Saccharomyces cerevisiae* telah memiliki sejarah yang luar biasa di industri fermentasi. Penyebabnya karena kemampuannya dalam menghasilkan alkohol inilah *Saccharomyces cerevisiae* disebut sebagai mikroorganisme aman (*Generally Ragarded as Safe*) yang paling komersial saat ini.

Muzayanah *et al.* (2015) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa *Saccharomyces cerevisiae* meningkatkan daya ikat air pada daging karena nilai pH ultimat daging meningkat, dimana daya ikat air dan nilai pH mempunyai hubungan yang positif, tetapi susut masak mempunyai hubungan yang negatif dengan daya ikat air daging. Pada saat daya ikat air tinggi, susut masak akan rendah dan sebaliknya.

Penelitian Lila dan Elok (2014) yang menggunakan *Lactobacillus casei* menunjukkan bahwa peningkatan total asam di dalam medium fermentasi disebabkan karena adanya aktivitas *Lactobacillus casei* yang merombak nutrisi dalam medium fermentasi menghasilkan asam laktat sehingga terjadi akumulasi asam laktat dalam produk. Hal ini diduga karena adanya ketersediaan nutrisi dalam medium yang dikonsumsi oleh *Lactobacillus casei* untuk pembentukan energi dan komponen-komponen sel, sehingga semakin banyak jumlah sel

Lactobacillus casei yang ada dalam medium, maka total asam yang dihasilkan juga semakin besar.

Lactobacillus casei mampu memproduksi senyawa-senyawa inhibitor (asam laktat, asam asetat), H₂O₂, serta bakteriosin yang dapat menekan pertumbuhan dan membunuh bakteri patogen dalam usus (Evanikastri, 1997). Berdasarkan suhu pertumbuhannya, bakteri ini termasuk bakteri mesofil yang dapat hidup pada suhu 15--41°C dan pada pH 3,5 atau lebih, sedangkan kondisi optimum pertumbuhannya adalah pada suhu 37°C dan pH 6,8 (Mutai, 1981).

Probiotik hasil fermentasi air kelapa mengandung asam laktat atau yang dikenal sebagai probiotik rabal yang berisikan *Lactobacillus casei* yang digunakan berasal dari yakult dan *Saccharomyces cerevisiae* yang digunakan berasal dari yeast (ragi tape) serta ditambahkan gula. Adapun probiotik rabal terdiri dari yakult, yeast (ragi tape), gula pasir, dan air kelapa (Yeniara, 2017).

F. Kualitas Daging Broiler

Kualitas daging merupakan salah satu hal penting yang dapat dijadikan penentu nilai terhadap baik buruknya daging. Kualitas daging yang baik menunjukkan bahwa daging tersebut aman dan baik pula jika dikonsumsi. Kualitas daging yang baik dapat di ketahui melalui kualitas fisik, kimia, dan biologi daging tersebut. Kualitas biologi yaitu banyak sedikitnya mikroba atau bakteri kontaminan yang tumbuh dan hidup di dalam daging tersebut.

Aktivitas bakteri pada daging akan menghasilkan senyawa-senyawa bersifat basa yang akan mempengaruhi komposisi kimia daging yaitu air, protein, lemak, dan

abu (Soeparno, 2011). Kualitas kimia yaitu berhubungan dengan nilai nutrisi yang terdapat didalam daging tersebut, sedangkan kualitas fisik yaitu dapat diketahui dan dilihat oleh indra. Kualitas fisik daging ayam ditentukan oleh nilai pH, daya ikat air, dan susut masak.

1. Nilai pH

Derajat keasaman (pH) daging merupakan tingkat derajat keasaman dari daging, pH ditentukan karena pembentukan asam laktat pada daging yang merupakan hasil dari terjadinya proses glikogenolisis pada hewan, nilai pH daging berada pada kisaran 5,4--7,0 (Maghfiroh *et al.*, 2016). Kemudian terjadi peningkatan pH akibat pertumbuhan mikroorganismenya (Forrest *et al.*, 1975).

Nilai pH daging ayam broiler dipengaruhi oleh faktor instrinsik dan ekstrinsik. Faktor instrinsik berupa spesies ternak dan glikogen otot, sedangkan faktor ekstrinsik berupa temperatur lingkungan, perlakuan bahan aditif sebelum pemotongan, dan stres sebelum pemotongan. Suhu tinggi juga dapat mempercepat penurunan pH otot pasca mortem dan menurunkan kapasitas mengikat air karena meningkatnya denaturasi protein otot dan meningkatnya perpindahan air ke ruang ekstraseluler (Lawrie, 2003).

Penurunan pH akan mempengaruhi sifat fisik daging, laju penurunan pH otot yang cepat akan mengakibatkan rendahnya kapasitas mengikat air karena meningkatnya kontraksi aktomiosin yang terbentuk, dengan demikian akan memeras cairan keluar dari dalam daging dan menyebabkan penurunan nilai pH pada daging. Tidak ada interaksi antara konsentrasi dan lama simpan pH daging ayam (Afriyanti *et al.*, 2013). Nilai akhir pH daging dapat digunakan sebagai petunjuk

layak tidaknya daging dikonsumsi. Bouton *et al.* (1971) menyatakan bahwa daging dengan pH tinggi lebih empuk dari daging dengan pH rendah.

Perendaman daging dada menggunakan air kelapa hasil fermentasi pada perlakuan perendaman dengan air kelapa fermentasi 100% memberikan nilai pH pada daging dada yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan tanpa perendaman air kelapa fermentasi dan perendaman dengan air kelapa fermentasi 25%, 50%, dan 75%. Nilai pH daging yang terbaik adalah nilai pH daging pada perlakuan perendaman dengan air kelapa fermentasi 100%. Hal ini karena adanya kemampuan air kelapa hasil fermentasi yang menghasilkan asam sehingga sebagai penghambat pertumbuhan mikroba (Pramana *et al.*, 2018).

Derajat Keasaman (pH) merupakan salah satu syarat untuk menentukan kualitas daging. Nilai pH yang sesuai dengan standar pH daging ayam yaitu 5,4--5,8 (Soeparno, 2011). pH daging ayam sebelum pemotongan sekitar 6,31 dan akan menurun menjadi 5,96--5,82 setelah 10 sampai 12 jam pemotongan (Suradi, 2006). Tinggi rendahnya nilai pH pada daging dipengaruhi oleh kandungan glikogen pada daging, aktivitas bakteri dan waktu penyimpanan (Soeparno, 2011).

Laju penurunan pH otot yang cepat akan mengakibatkan rendahnya kapasitas mengikat air karena meningkatnya kontraksi aktomiosin yang terbentuk, dengan demikian akan memeras cairan keluar dari dalam daging (Afrianti *et al.*, 2013). Setelah hewan dipotong glikogen otot mengalami glikolisis secara enzimatik dan akan menghasilkan asam laktat yang menyebabkan perubahan pH (Winarso, 2003).

Menurut Soeparno (2011) pH ultimat daging, yaitu pH yang tercapai setelah glikolisis otot habis atau glikolisis tidak lagi sensitif oleh serangan-serangan enzim glikolitik, normalnya adalah 5,4--5,8. Laju glikolisis post mortem pada daging menyebabkan terurainya glikogen menjadi glukosa, glukosa akan mengalami penguraian oleh enzim-enzim menjadi asam laktat (Dewi, 2012).

Asam laktat daging sangat mempengaruhi nilai pH daging, dimana daging dengan asam laktat yang tinggi akan mempunyai pH daging yang rendah (Dewi, 2004)

Nilai pH merupakan salah satu faktor penting dalam menentukan kualitas daging. Nilai pH normal daging ayam broiler berkisar antara 5,96 dan 6,07 (Van Laack *et al.*, 2000), sedangkan nilai pH daging ayam broiler hasil penambahan ampas *Virgin Coconut Oil* (VCO) berkisar antara 6,11 dan 6,25 (Prayitno *et al.*, 2010). Hal ini disebabkan karena dengan penambahan ampas VCO dalam pakan diduga mempengaruhi kadar glikogen otot ayam broiler yang dapat mempengaruhi nilai pH daging (Soeparno, 1992).

Semakin lama perendaman daging sapi dalam natrium laktat, akan menurunkan pH daging yang diikuti oleh penurunan jumlah bakteri seperti tambak pada hasil penelitian ini (Aritonang, 2006). Hal ini disebabkan penambahan natrium laktat mengakibatkan meningkatnya konsentrasi asam laktat, sehingga juga akan menurunkan pH bahan makanan tersebut (Lawrie, 2003).

Otot dengan kadar glikogen lebih rendah daripada otot normal menghasilkan asam laktat yang rendah (40 μM -laktat/g otot dengan pH ultimat 6,2 dibandingkan dengan 100 μM -laktat/g otot pada daging normal) (Maltin *et al.*, 2003). Proses glikolisis secara aerob yang masih berlangsung menyebabkan belum banyak asam

laktat yang dihasilkan sehingga nilai pH daging masih cukup tinggi (Kanoni, 1993). Hal ini disebabkan karena glikogen sebagai sumber energi otot akan mengalami proses glikolisis setelah hewan dipotong dan secara enzimatik akan menghasilkan asam laktat sehingga pH daging menurun. Hal ini didukung Winarso (2003) bahwa setelah hewan dipotong glikogen otot mengalami glikolisis secara enzimatik dan akan menghasilkan asam laktat yang menyebabkan perubahan pH.

Penurunan pH akan mempengaruhi sifat fisik daging. Laju penurunan pH otot yang cepat akan mengakibatkan rendahnya kapasitas mengikat air karena meningkatnya kontraksi aktomiosin yang terbentuk dengan demikian akan memeras cairan keluar dari dalam daging dan menyebabkan penurunan nilai pH pada daging. Tidak ada interaksi antara konsentrasi dan lama simpan pH daging ayam (Afrianti *et al.*, 2013).

Laju penurunan pH otot yang cepat akan meningkatnya kontraksi aktomiosin yang terbentuk, dengan demikian akan memeras cairan keluar dari dalam daging. Suhu tinggi juga dapat mempercepat penurunan pH otot pascamortem dan menurunkan kapasitas mengikat air karena meningkatnya denaturasi protein otot dan meningkatnya perpindahan air ke ruang ekstraseluler (Lawrie, 2003).

Setelah ternak mati, metabolisme aerobik terhenti karena sirkulasi darah ke jaringan otot terhenti sehingga metabolisme berubah menjadi sistem anaerobik yang menyebabkan terbentuknya asam laktat. Selain itu, diduga asam laktat mampu menurunkan pH daging (Muchtadi dan Sugiyono, 1992). Terbentuknya asam laktat menyebabkan penurunan pH daging dan menyebabkan kerusakan

struktur protein otot dan kerusakan tersebut tergantung pada temperatur dan rendahnya pH (Adiono, 1985).

Perendaman menggunakan cuka saguer selama 20--40 menit memberikan pengaruh yang sama terhadap nilai pH daging entok, namun apa bila direndam terlalu lama sampai dengan 80 menit akan menurunkan nilai pH daging entok. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semakin lama daging entok direndam dengan cuka saguer maka pH daging semakin menurun (Jengel *et al.*, 2016).

2. Daya ikat air

Daya ikat air (DIA) merupakan parameter kualitas daging yang sangat terkait dengan kemampuan air, oleh karena itu daya ikat air berhubungan dengan parameter kualitas. Daya ikat air juga menunjukkan seberapa besar kemampuan daging untuk mengikat air dalam persen (Prayitno *et al.*, 2010). Daya ikat air juga dipengaruhi oleh pH daging (Alvarado dan McKee, 2007). Air yang tertahan di dalam otot meningkat sejalan dengan naiknya pH, walaupun kenaikannya kecil (Bouton *et al.*, 1971). Daya ikat air mempunyai hubungan positif dengan nilai pH daging (Allen *et al.*, 1998).

Daya ikat air dapat dipengaruhi oleh banyak faktor. Menurut Soeparno (2011), daya ikat air dipengaruhi oleh pH, bangsa, pembentukan aktomiosin (rigormotis), suhu dan kelembaban, pelayuan karkas, tipe daging dan lokasi otot, fungsi otot, umur, pakan, dan lemak intramuskuler. Perbedaan nilai daya mengikat air daging dipengaruhi oleh kandungan protein dan karbohidrat daging, kandungan protein

daging yang tinggi akan diikuti dengan semakin tingginya daya mengikat air (Ockerman, 1983).

Perlakuan perendaman daging dada menggunakan larutan air kelapa hasil fermentasi tidak berpengaruh terhadap nilai DIA daging dada (Pramana *et al.*, 2018). Nilai pH yang tinggi dapat memperbaiki daya ikat air (Buckle *et al.*, 1985). Pearson dan Young (1989) menyatakan bahwa daya ikat air akan meningkat jika nilai pH daging meningkat. Hal ini disebabkan karena rendahnya nilai pH daging mengakibatkan struktur daging terbuka sehingga menurunkan daya ikat air, dan tingginya nilai pH daging mengakibatkan struktur daging tertutup sehingga daya ikat air tinggi (Bouton *et al.*, 1971; Buckle *et al.*, 1985).

Nilai pH yang lebih tinggi atau lebih rendah dari titik isoelektrik protein-protein daging, DIA meningkat, karena pada pH yang lebih rendah dari titik isoelektrik protein-protein daging, terdapat eksese muatan positif yang mengakibatkan penolakan miofilamen dan memberi lebih banyak ruang untuk molekul-molekul air (Soeparno, 2011). Ketika daging entok direndam dengan cuka saguer selama 20--80 menit menyebabkan kenaikan daya ikat air dibandingkan dengan daging yang tidak direndam dengan larutan asam (Jengel *et al.*, 2016).

Penurunan kapasitas mengikat air ini dapat diketahui dengan mengukur eksudasi cairan pada daging mentah atau kerut pada daging masak, sebaliknya pada pH akhir yang tinggi dapat menyebabkan daging berwarna gelap dan permukaan daging menjadi sangat kering karena cairan daging terikat secara erat dengan protein (Lawrie, 2003; Foegeding *et al.*, 1996). Daging dengan kapasitas mengikat air yang rendah akan menyebabkan banyaknya cairan yang hilang, sehingga

selama pemasakan akan terjadi kehilangan berat yang besar (Purnamasari *et al.*, 2012).

Berkurangnya daya ikat air daging tergantung pada banyaknya gugus reaktif protein, banyaknya asam laktat menyebabkan keadaan pH menurun (Forrest *et al.*, 1975). Selama proses perendaman dalam daging terjadi proses hidrolisis protein serat otot dan tenunan pengikat dan terjadi perubahan-perubahan yaitu menipis dan hancurnya sarkolema, terlarutnya nukleus dari serabut otot dan jaringan ikat serta lepasnya keterikatan serabut otot sehingga dihasilkan jaringan yang lunak (Lawrie, 2003).

Rendahnya pH otot setelah perendaman memiliki efek positif pada tekstur dan mengakibatkan peningkatan kapasitas mengikat air, kelembaban dan *cooking loose* (Oreskovich *et al.*, 1992). Pengaruh asam pada jaringan tergantung pada jenis serat dalam daging dan akhir pengasaman (Cheng *et al.*, 2009). Rendahnya asam menyebabkan pembengkakan kolagen yang terdapat pada perimisium dan endomisium. Perendaman juga meningkatkan daya ikat air pada daging, sehingga menurunkan susut masak dan meningkatkan kadar air daging (Brotsky, 1976).

Perendaman menggunakan cuka saguer selama 20--80 menit tidak mengalami perubahan terhadap presentase daya mengikat air, namun kecenderungan data menggambarkan bahwa semakin lama direndam dengan larutan asam cuka saguer terjadi kenaikan presentase daya mengikat air. Kenaikan daya ikat air pada penelitian ini ada kaitannya dengan pH daging. Semakin asam kondisi daging yang direndam dengan cuka saguer diduga akan menurunkan keadaan lemak daging (Jengel *et al.*, 2016).

3. Susut masak

Nilai susut masak merupakan nilai massa daging yang berkurang setelah proses pemanasan atau pengolahan masak. Nilai susut masak ini erat kaitannya dengan daya mengikat air. Semakin tinggi daya mengikat air maka ketika proses pemanasan air dan cairan nutrisipun akan sedikit yang keluar atau yang terbuang sehingga massa daging yang berkurangpun sedikit. Menurut Yanti (2008), daging yang mempunyai angka susut masak rendah, memiliki kualitas yang baik karena kemungkinan keluarnya nutrisi daging selama pemasakan juga rendah. Daging beku atau disimpan dalam suhu dingin cenderung akan mengalami perubahan protein otot yang menyebabkan berkurangnya nilai daya ikat air protein otot dan meningkatnya jumlah cairan yang keluar (drip) dari daging (Anon dan Calvelo, 1980).

Susut masak merupakan salah satu penentu kualitas daging yang penting karena berhubungan dengan banyak sedikitnya air yang hilang serta nutrien yang larut dalam air akibat pengaruh pemasakan. Semakin kecil persen susut masak berarti semakin sedikit air yang hilang dan nutrien yang larut dalam air. Begitu juga sebaliknya semakin besar persen susut masak maka semakin banyak air yang hilang dan nutrien yang larut dalam air (Prayitno *et al.*, 2010). Lama perendaman berpengaruh terhadap susut masak daging dada ayam petelur afkir (Rohman *et al.*, 2015).

Susut masak daging ayam broiler pada umur 6 dan 7 minggu yaitu sekitar 24,89%--34,57% (Soeparno, 1992). Pada umumnya susut masak bervariasi antara 1,5% dan 54,5% dengan kisaran 15%--40% (Soeparno, 2011). Daging yang

berkualitas mempunyai susut masak yang rendah (Lawrie, 2003; Soeparno, 2011) karena kehilangan nutrisi selama pemasakan akan lebih sedikit dan konsumsinya akan dapat mempengaruhi besarnya susut masak (Soeparno, 2011). Nilai pH berhubungan dengan daya ikat air dan susut masak. Susut masak mempunyai hubungan negatif dengan daya ikat air (Soeparno, 2011). Daging dengan DIA tinggi akan mempunyai susut masak yang rendah (Prayitno *et al.*, 2010).

Cara kerja perendaman melibatkan kerjasama zat asam atau larutan alkali dalam produk untuk merubah pH urat daging. Perendaman dengan mencelupkan daging ke dalam larutan asam dari cuka, anggur, atau jus buah telah dilakukan (Aktas dan Kaya, 2001). Beberapa peneliti menyimpulkan bahwa daging yang direndam dalam pH asam di bawah 5,0 lebih menyerap air, susut masak yang sedikit dan sedikit lebih empuk dibandingkan dengan kontrol (Burke dan Monahan, 2003).

Menurut penelitian Kurniawan (2014) mengenai kualitas fisik daging sapi dari tempat pemotongan hewan menyatakan bahwa nilai susut masak dipengaruhi oleh DIA yang dimana DIA mempengaruhi nilai susut masak daging. Hal ini sesuai dengan pendapat Tambunan (2009) bahwa nilai susut masak ini erat kaitannya dengan daya ikat air. Semakin tinggi daya mengikat air maka ketika proses pemanasan air dan, cairan nutrisi akan sedikit yang keluar atau yang terbuang, sehingga massa daging yang berkurangpun sedikit. Besarnya nilai susut masak daging juga dipengaruhi oleh pH daging. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Soeparno (2011) yang menyatakan bahwa DIA sangat dipengaruhi oleh nilai pH daging. Apabila 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

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Maret 2019 di Laboratorium Produksi dan Reproduksi Ternak, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

B. Bahan Penelitian

1. Bahan penelitian

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu : *Saccharomyces cerevisiae* dari ragi tape sebanyak 0,31 gram (Gambar 6, Lampiran), *Lactobacillus casei* dari susu fermentasi (yakult) (Gambar 11, Lampiran) sebanyak 14,5 ml, gula pasir sebanyak 55 gram (Gambar 5, Lampiran), air kelapa fermentasi yang diperoleh dari proses fermentasi air kelapa selama 2 hari (Gambar 7, Lampiran) dengan pH murni air kelapa segar = 5,7 dan pH induk air kelapa produk fermentasi= 4,0; dan daging broiler bagian dada (*strain Cobb*, umur 23 hari, dan bobot 925--941 gram) dapat dilihat pada Gambar 12 (Lampiran).

2. Alat penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Alat-alat penelitian

No.	Nama Alat	Jumlah	Fungsi
1.	Pisau	4 buah	- Alat penyembelih ayam - Pemotong karkas - Pemotong daging
2.	Talenan	2 buah	Alas untuk memotong karkas dan daging
3.	Timbangan analitik	2 buah	Penimbang daging
4.	Label	1 lembar	Penanda sampel
5.	Panci	2 buah	Perebus air dan daging
6.	Mortar dan alu	1 buah	Penghaluskan daging
7.	pH meter	1 buah	Pengukur nilai pH
8.	Wadah plastik	20 buah	Perendam sampel
9.	Kompur	1 buah	Pemanaskan air dan memasak daging
10.	Besi pemberat (10 kg)	1 buah	Penekan daging
11.	Kaca plat ukuran 25 x 25cm	2 buah	Penjepit daging
12.	Kertas saring ukuran 5 x 5 cm	40 lembar	Tempat daging sebelum dijepit dengan Kaca
13.	Plastik bening (ukuran ½ kg)	20 buah	Tempat daging sebelum dimasak
14.	Alat tulis	3 buah	Pencatat hasil

C. Metode Penelitian

1. Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL), terdiri atas 4 perlakuan dan 5 ulangan. Rancangan perlakuan yang diberikan sebagai berikut :

P0 : Daging dada broiler tanpa perendaman

P1 : Daging dada broiler yang direndam dalam air kelapa fermentasi selama 20 menit

P2 : Daging dada broiler yang direndam dalam air kelapa fermentasi selama 40 menit

P3 : Daging dada broiler yang direndam dalam air kelapa fermentasi selama 60 menit

Peubah yang diamati adalah pH, daya ikat air, dan susut masak.

P0U4	P1U2	P2U4	P1U4	P1U3
P1U5	P3U4	P2U5	P0U5	P0U2
P0U3	P3U3	P0U1	P2U1	P1U1
P3U1	P2U2	P3U2	P2U3	P3U5

Gambar 4. Tata letak percobaan

2. Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis dengan *analysis of varian* (ANOVA) pada taraf nyata 5%, apabila dari hasil analisis varian menunjukkan hasil yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mencari lama perendaman terbaik.

D. Pelaksanaan penelitian

1. Tahapan pembuatan air kelapa fermentasi

Tahapan pembuatan air kelapa tua fermentasi yang dilakukan :

- 1) memotong bagian bawah kelapa sampai ke dalam bagian daging kelapa;
- 2) menusuk bagian bawah kelapa sampai membentuk lubang;
- 3) menuang air kelapa ke dalam wadah plastik dan diperoleh pH sebesar 5,7;
- 4) mencampurkan *yeast* (ragi tape) yang telah dihaluskan sebanyak 0,31 gram; yakult sebanyak 14,5 ml; dan gula sebanyak 55 gram ke dalam wadah plastik yang berisi air kelapa tua sebanyak 1 liter ;
- 5) mengaduk perlahan-lahan sampai semua bahan menyatu atau homogen;
- 6) mendinginkan selama 2 hari pada suhu ruang dan diperoleh pH sebesar 4,0 (Gambar 7, Lampiran);
- 7) menyiapkan larutan air kelapa fermentasi dengan konsentrasi 50% (Gambar 8, Lampiran) yaitu;

$$\begin{aligned} \text{Larutan yang dibutuhkan} &= 50\% \times 250\text{ml} \times 5 \text{ ulangan} \\ &= 625 \text{ ml} \end{aligned}$$

Dikarenakan P1,P2, dan P3 menggunakan kosentrasi yang sama maka 625×3 sehingga larutan yang dibutuhkan yaitu sebanyak = 1875 ml

- 7) air kelapa hasil fermentasi dengan kosentrasi 50% (pH = 4,1) siap digunakan (Pramana *et al.*, 2018).

2. Persiapan sampel karkas broiler

Tahapan persiapan sampel karkas broiler sebagai berikut:

- 1) memotong karkas dengan metode *kosher* yaitu dengan memotong tenggorokan (*trachea*), pembuluh balik leher (*vena jugularis*), pembuluh nadi leher (*arteri karotis*), dan kerongkongan (*esophagus*) secara bersamaan (Gambar 9, Lampiran);
- 2) mengeluarkan darah ayam;
- 3) mencelupkan ayam ke dalam air hangat (50°C) selama 30 detik (Gambar 10, Lampiran);
- 4) mencabuti bulu dan mengeluarkan organ dalam ayam (Gambar 13, Lampiran);
- 5) memotong karkas menjadi 4 bagian (2 potong dada dan 2 potong paha).

3. Persiapan sampel daging broiler

Tahapan persiapan daging broiler yang diberi perlakuan yaitu:

- 1) menyiapkan daging broiler bagian dada sebanyak 20 buah dengan bobot 62--65 gram (Gambar 15, Lampiran);
- 2) merendam dada broiler dalam air kelapa fermentasi (kosentrasi 50% (v/v)) dengan waktu yang telah ditentukan yaitu 20 menit, 40 menit, dan 60 menit;

- 3) meniriskan daging broiler (Gambar 16, Lampiran);
- 4) menyimpan selama 8 jam (setelah pemotongan) pada suhu ruang (Gambar 17, Lampiran);
- 5) mengamati pH, DIA, dan susut masak dari daging broiler.

4. Pengamatan

a. Nilai pH (AOAC, 1984)

Langkah-langkah pengukuran pH daging dilakukan dengan cara:

- 1) menimbang daging dengan berat 20 g;
- 2) menambahkan aquades sebanyak 40 ml;
- 3) menghaluskan dengan menggunakan blender;
- 4) mengukur pH dengan menggunakan pH meter (Gambar 20, Lampiran).

b. Daya ikat air (Kisseh *et al.*, 2009)

Langkah-langkah pengukuran daya ikat air dapat dilakukan dengan cara:

- 1) menimbang sampel 0,28--0,32 g;
- 2) menaruh sampel pada kertas saring berukuran 5x5 cm diantara dua kaca datar (25x25 cm) (Gambar 19, Lampiran);
- 3) menaruh pemberat seberat 10 kg di atas kaca dan membiarkan selama 5 menit,
- 4) menimbang kembali sampel daging;
- 5) menghitung daya ikat air dengan rumus:

$$\% \text{ DIA} = 100\% - [(W0 - W1) / W0] \times 100\%$$

Keterangan:

W0: berat awal W1: berat akhir.

c. Susut masak (Kouba, 2003)

Langkah-langkah pengukuran susut masak dapat dilakukan dengan cara:

- 1) menyiapkan daging broiler;
- 2) menimbang sampel sebagai berat awal;
- 3) memasukkan ke dalam kantong plastik (untuk direbus);
- 4) memasak pada suhu 100°C selama 20 menit;
- 5) setelah itu mendinginkan sampel (Gambar 21, Lampiran) pada suhu ruang (1 jam) dan timbang kembali (Gambar 22, Lampiran);
- 6) hitung susut masak dengan rumus:

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

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa lama perendaman menggunakan produk fermentasi air kelapa selama 40 sampai dengan 60 menit dapat menurunkan nilai pH daging broiler tanpa mempengaruhi daya ikat air dan susut masak.

B. Saran

Saran yang dianjurkan penulis berdasarkan penelitian ini adalah :

- 1) perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang lama perendaman daging dalam produk fermentasi air kelapa dengan selang waktu lebih lama untuk mengetahui pengaruh terhadap daya ikat dan susut masak;
- 2) produk fermentasi air kelapa dapat digunakan sebagai pengawet daging yang tergolong pada proses pengawetan dengan cara pengasaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, E.D., C.J. Forest, H.B. Hedrick, M. D. Judge, dan R.A. Merkel. 2001. *The Principle of Meat Science*. W.H. Freeman and Co. San Fransisco
- Adiono, P. H. 1985. *Ilmu Pangan*. Jakarta : Universitas Indonesia (UI Press)
- Afriyanti, Melda, D. Bambang, 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. *J. Pangan dan Gizi*. 4:49--56
- Aguskrisno. 2011. Peranan Jamur Ragi *Saccharomyces cerevisiae* sebagai Fermentasi Roti. <http://aguskrisnoblog.wordpress.com/2011/12/27/peranan-jamur-ragi-saccharomycescerevisiae-sebagai-fermentasi-roti/>. Diakses tanggal 18 Desember 2018
- Aktas, N. dan M. Kaya. 2001. The influence of marinating with weak organic acids and salts on the intramuscular connective tissue and sensory properties of beef. *J. Food Res. Technol.* 213: 88--94
- Allen, C.D., D.L. Fletcher, J.K. Northcutt, and S.M. Russell. 1998. The relationship of broiler breast color to meat quality and shelf-life. *J. Poultry Sci.* 77 : 361--366
- Alvarado, C. dan S. McKee. 2007. Marination to improve functional properties and safety of poultry meat. *J. Appl. Poult. Res.* 16:113--120
- Anon, M. C. dan A. Calvelo. 1980. Freezing rate effects of drip loss of frozen beef. *J. Meat Sci.* 4: 1--14
- Association Official Analytical Chemistry [AOAC]. 2005. *Official Method of Analysis*. 18th Ed. Maryland (US): AOAC International
- Arief, T., Suryati, dan Maheswari. 2006. Sifat fisik daging sapi dark firm dry (dfd) hasil fermentasi bakteri asam laktat *Lactobacillus plantarum*. *J. Anm. Sci. Technol.* 29: 76--82
- 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. *J. Agrisistem*. 4: 19--25

- Astawan, M.W. dan M. Astawan. 1988. Teknologi Pengolahan Pangan Hewani Tepat Guna. Akademik Press, Jakarta
- Awang, S. A. 1991. Kelapa : Kajian Sosial Ekonomi. Aditya Media. Yogyakarta
- Balai Besar Pascapanen Pertanian. 2010. Keempukan Daging. Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian, Bogor
- Biyatmoko, D., Sugiarti, dan A. Sulaiman. 2018. Variasi lama perendaman dengan larutan ekstrak nanas (*Ananas Comosus l. Merr*) terhadap susut masak dan uji organoleptik daging ayam petelur afkir. *J. Al Ulum Sains dan Teknologi*. 4:7--13
- Birk, T., A.C. Gronlund, B.B. Christensen, S. Knochel, K. Lohse, and H. Rosenquist. 2010. Effect of organic acids and marination ingredients on the survival of *Campylobacter jejuni* on meat. *J. Food Protect.* 73: 258--265
- Bourgaize, D., T.T. Jewell, dan R. G. Buiser. 1999. Biotechnology Demystifying The Concepts. Benjamin Cummings, San Fransisco
- Bouton, P.E., P.V. Harris, and W.R. Shorthose. 1971. Effect of ultimate pH upon the water-holding capacity and tenderness of mutton. *J. Food. Sci.* 36: 435--439
- Bouton, P.E. and P.V. Harris. 1972. The effect of cooking temperature and time on some mechanical properties of meat. *J. Food. Sci.* 37:140--144
- Brooks, C. 2011. Marinating of Beef for Enhancement. https://www.beefresearch.org/CMDocs/BeefResearch/PE_Fact_Sheets/Marinating_of_Beef_for_Enhancement.pdf. Diakses pada Januari 2019 pukul 19.00
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet, and F. M. Wooton. 1985. Ilmu Pangan. Penerjemah Purnomo, H. dan Adiono. Cetakan Ke-1. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Burke, R.M. and F.J. Monahan. 2003. The tenderitation of shin beef using a citrus juice marinade. *J. Meat Sci.* 63: 161--168
- Budyanto, M. A. K. 2002. Mikrobiologi Terapan. UMM Press. Malang
- Carrol, C.D., C.Z. Alvarado, M.M. Brashers, L.D. Thompson, and J. Boyce. 2007. Marination of turkey breast fillets to control the growth of *Listeria monocytogenes* and improve meat quality in deli loaves. *J. Poult. Sci.* 86:150--155
- Cheng, F.Y., F.W. Hsu, H.S. Chang, L.C. Lin, and R. Sakata. 2009. Effect of different acids on the extraction of pepsinsolubilised collagen containing melanin from silky fowl feet. *J. Food Chem.* 113: 563--567

- Dewi, S.H.C. 2004. Pengaruh Pemberian Gula, Insulin dan Lama Istirahat Sebelum Pemotongan pada Domba setelah Pengangkutan terhadap Kualitas Kimia Daging. Tesis. Program Studi Ilmu Ternak. IPB
- Dewi, S.H.C. 2012. Populasi mikroba dan sifat fisik daging sapi beku Selama penyimpanan. *J. AgriSains*. 3: 1--12
- Evanikastri. 1997. Uji Aktivitas Antibakteri Patogen Dan Penggandaan Skala Pada Minuman Asam Laktat Bervitamin B12 Dari Sari. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor
- Fardiaz, S.1983. Keamanan Pangan. Fakultas Pertanian. IPB
- Fanworth, E.R (Ed). 2008. Handbook of Fermented Functional Foods: Second Edition. New york: CRC Press
- Foegeding, E.A., T.C. Lanier dan H.O. Hultin. 1996. Characteristics of Edible Muscle Tissues. Pada Food Chemistry. Ed. O.R. Fennema. Marcel Dekker, Inc., New York
- Forrest, J. C., E. D. Aberle, H. B. Hedrick, M.D. Judge and R. A. Markell. 1975. Principle of Meat Science. W. H.Freman and Co. San Fransisco
- Guimaraes, P.M.R., J.A. Teixeira, and Domingues, L., 2010. Fermentation of lactose to bio-ethanol by yeast as part of integrated solution for the valorization of cheese whey. *J. Biotechnol Adm*. 28: 375--384
- Harahap , A. U., Syafiruddin., Safaat, I. 2018. Pengaruh perendaman daging ayam petelur afkir menggunakan ekstrak buah nanas (*aananas comosus l.merr*) dengan konsentrasi berbeda terhadap perubahan kualitas daging. *J. LPPM UGN*. 8: 18--25
- Hartanto, WW. 2007. Terapi Cairan dan Elektrolit Perioperatif. Bagian Farmakologi Klinik dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Padjajaran. Bandung
- Haq, A.N., D. Septinova., dan P.E. Santosa. 2015. Kualitas fisik daging dari pasar tradisional di Bandar Lampung. *JIPT*. 3: 98--103
- Iswanto., L. E. Radiati., dan E. S. Widyastuti. 2013. Pengaruh penambahan larutan ekstrak nanas dan lama perendaman terhadap kualitas fisik dan organoleptik dalam daging ayam kampung segar bagian dada. Fakultas Peternakan. Tesis. Universitas Brawijaya
- Jay, J.M., M. J. Loessner., dan D. A. Golden. 2005. Modern Food Microbiology. 7th ed. Springer Science, New York
- Jengel, E. N., E.H.B. Sondakh., F.S. Ratulangi, dan C.K.M. Palar. 2016. Pengaruh lama perendaman menggunakan cuka saguer terhadap peningkatan kualitas fisik daging entok (*chairina moschata*). *J. Zootec*. 36: 105--112

- Kanoni, S. 1993. Kajian protein daging pre-rigor selama pendinginan sebagai emulsifier sosis. *J. Agritech.* 13:11--15
- Kimball, John W. 1983. *Biology*, Addison-Wesley
- Kisseh, C., A.L. Soarest., A. Rossa, and M. Shimokomaki. 2009. Functional properties of pse (pale, soft, exudative) broiler meat in the production of mortadella. *Braz. Arch. J. Biol. Techn. Int.* 52:213--217
- Konjufca, V. H., G. M. Pesti, and R. I. Bakalli. 1997. Modulation of cholesterol levels in broiler meat by dietary garlic and copper. *J. Poult. Sci.* 76: 1264--1271
- Kouba M. 2003. Quality of organic animal products. *J. Lives Prod. Sci.* 80: 33--40
- Kristina, N. N. dan S. F. Syahid. 2012. Pengaruh air kelapa terhadap multiplikasi tunas in vitro, produksi rimpang, dan kandungan xanthorrhizol temulawak di lapangan. *J. Littri.* 18: 125--134
- Kuntoro, B., R. R. A. Maheswari, dan H. Nuraini. 2013. Mutu fisik dan mikrobiologi daging sapi asal rumah potong hewan (RPH) Kota Pekanbaru. *J. Peternakan.* 10:1--8
- Kurniawan, N. P., D. Septinova, dan K. Adhianto. 2014. Kualitas fisik daging sapi dari tempat pemotongan hewan di bandar Lampung. *JIPT.* 2 : 133--137
- Kurtini, T., K.Nova., dan D.Septinova. 2014. *Produksi Ternak Unggas.* Jurusan Peternakan. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung
- Kusharyati. 2016. Pemanfaatan Substrat Air Kelapa untuk Pembuatan Asam Cuka Secara Fermentasi Alami. *J.Tekno. Pertanian.* 5: 53--60
- Kusumaningrum, A., P. Widiyaningrum, dan I. Mubarok. 2013. Penurunan total bakteri daging ayam dengan perlakuan perendaman infusa daun salam (*syzygium polyanthum*). *J. MIPA.* 36: 14--19
- Kwartiningsih, E. dan , L. N. S. Mulyati. 2005. *Pembuatan Fruit Leather Dari Nenas.* UNS. Semarang
- Lawrie, R.A. 2003. *Ilmu Daging.* Edisi Ke-5. Diterjemahkan oleh Parakkasi, A., dan Y. Amwila. Universitas Indonesia Press, Jakarta
- Lila, P dan Z. Elok. 2014. Evaluasi pertumbuhan *Lactobacillus casei* dalam medium susu skim yang disubstitusi tepung beras merah. *J.Pangan dan Agroindustri.* 2:285--296
- Madigan, M.T., J.M. Martinko, dan D.A. Stahl. 2011. *Biology of Microorganisms.* 13th ed. Benjamin Cummings, San Francisco

- Magala, M., Z. Kohajdová, dan J. Karovicová. 2013. Preparation of lactic acid bacteria fermented wheat-yoghurt mixtures. *J. Acta. Sci. Pol., Technol. Aliment.* 12:295--302
- Maghfiroh, M., R. K. Dewi., E. Susanto. 2016. Pengaruh konsentrasi dan lama perendaman ekstrak kulit nanas terhadap kualitas fisik dan kualitas organoleptik daging bebek petelur afkir. *J. Ternak.* 8: 14
- Maltin, C., D. Balcerzak, R. Tilley, and M. Delday. 2003. Determinants of meat quality: tenderness. *J. Proc. Nutr. Soc.* 62:337--347
- Moat et al. 2002. *Microbial Physiology*. John Willey & Sons Ltd. New York
- Muchtadi, T. R. dan Sugiono. 1992. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Mutai, M., 1981. The Properties of Lactobacillus Product "Yakult 80" (Japanese). New Food Industries
- Naidu, A.S.2000. Natural Food Antimicrobial Systems. CRC Press. US-America
- Nurdyansyah, F. dan U. H. A. Hasbullah. 2018. Optimasi fermentasi asam laktat oleh *Lactobacillus casei* pada media fermentasi yang disubstitusi tepung kulit pisang. *J. Biology.* 11: 64--71
- Nurliana., Yuda, S. C. 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, Nurwantoro, 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
- Obuz, E., M.E. Dikeman., J.P. Grobbel., W. Stephens., T.M. Loughin. 2004. Beef longissimus lumborum, biceps femoris and deep pectoralis Warner-Bratzler shear force is affected differently by endpoint temperature, cooking method and USDA quality grade. *J. Meat Sci.* 68:243--248
- Ockerman. 1983. Chemistry of Meat Tissue. 10 th Ed. Departemen of Animal Sc. The Ohio State University and The Ohio Agricultural research and Development Center
- Oreskovich, D.C., P.J. Bechtel, F.K. McKeith , J. Novakofski and E.J. Basgall. 1992. Marinade pH affects textural properties of beef. *J. Food Sci.* 57: 305--311
- Palungkun, R. 2001. Aneka Produk Olahan Kelapa. Penebar. Swadaya. Jakarta.
- Parameswari, A., S. Kuntari dan Herawati. 2011. Daya hambat probiotik terhadap pertumbuhan *streptococcus mutans*. *J. Indo. Pediatric Dent.* 2:16--19

- Pearson, A.M. and R.B. Young. 1989. Muscle and Meat Biochemistry. Academic press. Elsevier Inc
- Plantus.2006. Air Kelapa Pemacu Pertumbuhan dan Pembungaan Anggrek. <https://anekaplanta.wordpress.com/2010/01/19/air-kelapa-pemacu-pertumbuhan-dan-pembungaan-anggrek/>. Diakses pada 20 Desember 2018
- Pramana, W. A., D. Septinova, Riyanti, dan A. Husni.2018. Pengaruh air kelapa hasil fermentasi terhadap kualitas fisik daging broiler. *JRIP*. 2:7--13
- Prayitno, A. H., E. Suryanto, dan Zuprizal. 2010. Physical and sensory quality of meat of broiler chicken fed with the addition of virgin coconut oil waste. *Buletin Peternakan*. 34: 55--63
- Priasty, E. W., Hasanuddin, dan K. H. Dewi.2013. Kualitas asam cuka kelapa (*Cocos nucifera* L.) dengan metode lambat (slow methods). *J. Agroindustri*. 3: 1--13
- Purba, A., H. Rusmarilin, dan Taufik. 2005. Sifat Fisik Pangan Dan Dan Hasil Pertanian Pedoman Praktikum. USU-Press, Medan
- Purnamasari, E., M. Zulfahmi, dan I. Mirdhayati. 2012. Sifat fisik daging ayam petelur afkir yang direndam dalam ekstrak kulit nenas (*Ananas Comosus L. Merr*) dengan konsentrasi yang berbeda. *J. Peternakan*. 9:1--8
- Purnamasari, E., Mardiana, Y. Fazila, W.H.Z. Nurwidada, D. Febrina. 2013. Sifat fisik dan kimia daging sapi yang dimarinasi jus buah pinang (*Areca catechu L.*). *Prosiding. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. 216--226
- Rohman, F., R. M. Eny dan H.D. Arifin. 2015. Pengaruh dosis dan lama perendaman ekstrak nanas (*Ananas comosus L. merr*) terhadap kualitas fisik daging dada ayam petelur afkir. *J. Surya Agritama*. 4: 35--42
- Septinova, D., Riyanti, V. Wanniatie. 2016. *Dasar Teknologi Hasil Ternak*. Buku Ajar. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Shanks, B. C., D. M. Wulf, & R. J. Maddock. 2002. Technical note: The effect of freezing on warner blatzer shear force value of longissimus steaks across several postmortem aging periods. *J. Anim. Sci*. 80:2122--2125
- Sholaikah, M.I., 2015. Profil Protein Jaringan Otot Daging Ayam Potong Pra-Penyembelihan Electrical Stunning dan Non Electrical Stunning. Fakultas Sains dan Teknologi. Skripsi. UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta
- Soeparno. 1992. Daging dada (*Otot Pectoralis Superficialis*) sebagai Standar Penilaian Kualitas Daging. Laporan Penelitian No:UGM/5887/M/09/01
- , 2011. Ilmu dan Teknologi Daging. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta

- Standar Nasional Indonesia. 2009. Mutu Karkas Daging Ayam. BSN : SNI 01-3924:2009
- Sucahyo, L., L.O. Nelwan, D. Wulandari, dan H. Nabetani. 2013. Rekonsentrasi larutan gula pada proses dehidrasi osmotik irisan manga (*mangifera indica L.*) dengan teknik destilasi membrane DCMD. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 23: 174--183
- Suhardiyono, L. 1988. Tanaman Kelapa, Budidaya dan Pemanfaatannya. Kanisius. Yogyakarta
- Suradi, K. (2006). Perubahan sifat fisik daging ayam broiler post mortem selama penyimpanan temperatur ruang. *J. Ilmu Ternak*. 6: 23--27
- Suryanto, E. 2009. Air Kelapa Dalam Media Kultur Pembibitan anggrek. <https://wawaorchid.wordpress.com/2009/05/05/air-kelapa-dalam-media-kultur-pembibitan-anggrek/>. Diakses pada 20 Desember 2018
- Syahrurachman, A. 1994. Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran Edisi Revisi. : Bina Rupa Aksara. Jakarta
- Syamsir, E. 2010. Mengenal Marinasi. <http://ilmupangan.blogspot.com>. Diakses pada 16 Februari 2019
- Syarief, U. 2011. Pembuatan Ragi Tape. <http://ucusyarief.blogspot.com/2011/03/pembuatanragi-tape.html>. Diakses tanggal 18 Desember 2018
- Tambunan, R. D. 2009. Keempukkan Daging dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. Balai Pengkajian, Teknologi Pertanian Lampung. Lampung
- Tranggono, S., Sutardi, Haryadi, A. Suparno, S. Murdiyati, K. Sudarmadji, S. Rahayu, M. Naruki, dan Astuti. 1990. Bahan Tambahan Makanan (Food Additive). Bahan Ajar. Universitas Gadjah Mada
- Tulecke, W., L.H. Weinstein, A. Rutner and H.I. Lairengot Jr. 1961. The Biochemical Composition of Coconut Water as Related to Its Use in Plant Tissue Culture. *Contribution Bopyce Thompson Institute*. 21 : 115--128
- Van Laack, R.L.J.M., C.H. Liu, M.O. Smith, and H.D. Loveday. 2000. Characteristics of pale, soft, exudative broiler breast meat. *J. Poultry Sci.* 79: 1057--1061
- Waites, M.J., N.L. Morgan, J.S. Rocky, dan G. Higton. 2001. Industrial Microbiology: An Introduction. Blackwell Science, London
- Warisno. 2003. Budi Daya Kelapa Genjah. Kanisius. Yogyakarta
- Widaningrum. Miskiyah. Juniati. 2015. Efikasi cuka kulit pisang dan air kelapa sebagai penghambat *Listeria monocytogenes* pada daging ayam. *J. Pasca*. 12: 93--104

- Winarso, D. 2003. Perubahan karakteristik fisik akibat perbedaan umur, macam otot, waktu dan temperatur perebusan pada daging ayam kampung. *J. Indo. Trop. Anim. Agric.* 28: 119--132
- Woodroof, J.G. 1979. Coconut; Production, Processing, Product. Avi Publ. Inc. Westport, Connecticut
- Yanti, H., Hidayati, dan Elfawati. 2008. Kualitas daging sapi dengan kemasan plastik PE (*Polyethylen*) dan plastik PP (*Polypropylen*) di Pasar Arengka Kota Pekabaru. *J. Peternakan.* 5: 22--27
- Yanuar, S.E. dan A. Sutrisno. 2015. Minuman Probiotik dari Air Kelapa Muda dengan Starter Bakteri Asam Laktat *Lactobacillus casei*. *J. Pangan dan Agroindustri.* 3:909--917
- Yeniara. 2017. Cara Membuat Probiotik Rabal. <https://www.kaskus.co.id/thread/58999f9ef947868277d8b456b/caramembuat-probiotik-rabal/>. Diakses pada 30 November 2018 pada pukul 13.02 WIB
- Yong, J. W. H., L.Ge., Y.Ng, dan S. N. Tan. 2009. The chemical composition and biological properties of coconut (*cocos nuriifera L.*) water. *J. Molekules.* 14:5144--5164
- Zaini, Z. O. F. 2016. Pengaruh lama fermentasi terhadap nilai pH, total asam, jumlah mikroba, protein dan kadar alcohol kefir susu kacang kedelai (*Glycine max L*) Meril). Skripsi. Universitas Negeri Islam Maulana Malik Ibrahim Malang