

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAGING SAPI BALI YANG
DIMARINASI DENGAN JAHE (*Zingiber officinale*) PADA
LEVEL DAN LAMA YANG BERBEDA**

Disusun dan diajukan oleh

**FAIKA ARIF
I011191232**



**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAGING SAPI BALI YANG
DIMARINASI DENGAN JAHE (*Zingiber officinale*) PADA
LEVEL DAN LAMA YANG BERBEDA**

SKRIPSI

**FAIKA ARIF
I011191232**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Peternakan
pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin**

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAGING SAPI BALI YANG DIMARINASI DENGAN JAHE (*ZINGIBER OFFICINALE*) PADA LEVEL DAN LAMA YANG BERBEDA

Disusun dan diajukan oleh


FAIKA ARIF
I011191232


Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Peternakan
Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin
Pada Tanggal 18 April 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Dr. Ir. Hikmah M. Ali, S.Pt., M.Si., IPU., ASEAN Eng.
NIP. 19710819 199802 1 005


Dr. Ir. Nahariah, S.Pt., MP., IPM
NIP. 19740815 200812 2 002

Plt. Ketua Program Studi Peternakan



Dr. Ir. Hikmah M. Ali, S.Pt., M.Si., IPU., ASEAN Eng.
NIP. 19710819 199802 1 005

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Faika Arif
NIM : 1011191232
Program Studi : Peternakan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya yang berjudul **Karakteristik Fisikokimia Daging Sapi Bali yang Dimarinasi dengan Jahe (*Zingiber Officinale*) pada Level dan Lama yang Berbeda** adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, April 2023

Yang Menyatakan,



Faika Arif

ABSTRAK

Faika Arif. I011191232. Karakteristik Fisikokimia Daging Sapi Bali yang Dimarinasi dengan Jahe (*Zingiber Officinale*) pada Level dan Lama yang Berbeda. Dibimbing oleh : **Hikmah M. Ali** dan **Nahariah**.

Proses marinasi daging dengan jahe berpotensi mengempukkan daging sapi Bali dewasa. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui level pemberian jahe dan lama marinasi serta interaksi keduanya terhadap karakteristik fisikokimia daging sapi Bali dewasa. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial 4×3 . Faktor A adalah level jahe (%) 0, 1, 1.5 dan 2. Faktor B adalah lama marinasi (jam) 4, 8 dan 12. Parameter yang diamati adalah daya putus daging (DPD), penilaian hedonik dan protein terlarut. Peningkatan level marinasi menurunkan nilai daya putus daging mentah dan daya putus daging masak, serta meningkatkan penilaian hedonik dan kandungan protein terlarut pada daging sapi Bali dewasa. Level marinasi jahe terbaik adalah 2%. Marinasi selama 8 jam meningkatkan penilaian hedonik dan protein terlarut, tetapi dibutuhkan marinasi selama 12 jam untuk penurunan daya putus daging. Tidak terdapat interaksi level pemberian jahe dan lama marinasi terhadap daya putus daging, penilaian hedonik dan protein terlarut menunjukkan bahwa masing-masing faktor bekerja secara independen. Level pemberian 2% jahe selama 8 jam menghasilkan karakteristik daging sapi Bali dewasa terbaik.

Kata Kunci : Daging Sapi Bali Dewasa, Jahe, Marinasi, Fisikokimia.

ABSTRACT

Faika Arif. I011191232. Physicochemical Characteristics of Bali Beef Marinated with Ginger (*Zingiber Officinale*) at Different Levels and Old Age. Mentored by: **Hikmah M. Ali** and **Nahariah.**

Marinating meat with ginger has the potential to tenderize mature Bali beef. The purpose of this study was to determine the level of ginger and marination time and their interaction on the physicochemical characteristics of mature Bali cattle meat. This study used a 4×3 factorial design (RAL). Factor A was level of ginger (%) 0, 1, 1.5 and 2. Factor B was marination time (hours) 4, 8 and 12. Parameters observed were meat breakability (DPD), hedonic assessment and soluble protein. Increasing the marination level decreased the raw meat breakage and cooking meat breakage values, and increased the hedonic assessment and soluble protein content of mature Bali beef. The best ginger marination level was 2%. Marinating for 8 hours improved hedonic assessment and soluble protein, but marinating for 12 hours was required to produce lower breakage. There was no interaction between ginger level and marination time on breaking power of meat, hedonic assessment and soluble protein, indicating that each factor worked independently. The study concluded that marinating 2% ginger for 8 hours produced the best characteristics of mature Bali beef.

Keywords: Mature Bali Beef, Ginger, Marination, Physicochemical.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena atas berkat rahmat dan taufik-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karakteristik Fisikokimia Daging Sapi Bali yang Dimarinasi dengan Jahe (*Zingiber Officinale*) pada Level dan Lama yang Berbeda” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar. Ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya penulis haturkan kepada:

1. Bapak **Dr. Ir. Hikmah M. Ali, S.Pt., M.Si., IPU ASEAN Eng.** selaku pembimbing utama dan ibu **Dr. Ir. Nahariah, S.Pt.,MP.,IPM** selaku pembimbing anggota, atas bimbingan, nasehat, motivasi, saran serta telah mencurahkan perhatiannya dan mengarahkan penulis.
2. Ibu **Dr. Fatma Maruddin, S.Pt., MP.** dan Ibu **Dr. Hajrawati, S.Pt., M.Si.** sebagai pembahas yang telah memberikan saran dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak **Dr. Syahdar Baba, S.Pt., M.Si.** selaku Dekan Fakultas Peternakan, Wakil Dekan, Ketua Program Studi Peternakan, serta Ketua Departemen, dan Pegawai Fakultas Peternakan beserta jajarannya atas segala bantuan kepada penulis selama menjadi mahasiswa di Fakultas Peternakan.
4. Ibu **Dr. Ir. Sri Purwanti, S.Pt., M.Si., IPM, ASEAN Eng.** selaku Penasehat Akademik yang telah membimbing penulis dalam bidang akademik selama menjadi mahasiswa.
5. Kedua orang tua, Ayahanda **Arifuddin** dan Ibunda **Sudraeni** atas segala doa, motivasi, nasehat, perhatian dan dukungan serta kasih sayang yang tak terbatas.

Kepada kakak penulis **Fatimah Arif S. Si** dan adik penulis **Farid Arif** yang selalu memberikan motivasi dan dukungan bagi penulis dalam menjalankan aktivitasnya.

6. Teman penelitian kak **Musnandar** terima kasih atas kerjasamanya. Kanda **Husnaeni, S.Pt.,M.Si**, Kanda **Fitri Armianti Arief S.Pt., M.Si**, kanda **Fauziah Divayanti S.Pt., M.Si**, kanda **La Ode Rahman Musawa S.Pt**, kanda **Ridho Anugerah Zulkifli S.Pt**, terima kasih atas bantuannya selama pelaksanaan penelitian.
7. Rekan-rekan **Asisten Dasar Teknologi Hasil Ternak, Peternakan D**, dan **VASTCO 2019**, terima kasih telah berbagi ilmu pengetahuan dengan penulis dan terima kasih atas kebersamaannya.
8. **HIMATEHATE_UH, SEMA KEMA FAPET UH**, yang telah menjadi wadah, berbagi pengalaman dan senantiasa memberikan motivasi pada penulis.
9. Teman tim PKL **Melenia** dan **Aisyah Nur Zuqni** yang senantiasa menemani dan memberikan segala bentuk bantuan kepada penulis selama menyelesaikan studi, terima kasih atas kerjasamanya.
10. Rekan-rekan DIKLAT VIII **Yusnaeni Darwis, Alfrifonnie Bali', Aisyah Nur Zuqni, Melenia, Dian Sulistia, Adiza Annisa, Mirna Lisnawati, Amiruddin, Olivia, Haerul** dan **Ilham** yang senantiasa menyemangati dan menemani selama ini, terima kasih atas kerjasamanya.
11. Rekan-rekan Pejuang S.Pt **Marlina, Dwi Yana Hamid, Amelia Said, Anita** yang senantiasa menyemangati dan menemani selama ini, terima kasih atas kerjasamanya.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu, terima kasih atas

segala bantuan yang diberikan kepada penulis selama menyelesaikan studi.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena terbatasnya kemampuan dan waktu yang tersedia. Oleh karena itu saya mohon maaf atas kekurangan tersebut. Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi pembaca dan bagi saya sendiri guna membantu dalam melaksanakan tugas-tugas masa yang akan datang.

Makassar, April 2023

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a central vertical stroke, positioned above the name Faika Arif.

Faika Arif

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
PENDAHULUAN.....	1
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
Kualitas Daging Sapi	3
Kandungan Protease Jahe (<i>Zingiber officinale</i>).....	4
Marinasi Daging	7
METODE PENELITIAN	9
Waktu dan Tempat.....	9
Materi Penelitian.....	9
Rancangan Penelitian.....	9
Prosedur Penelitian	10
Parameter yang diuji	11
Analisis Data.....	13
HASIL DAN PEMBAHASAN	14
Daya Putus Daging Sapi Bali yang Dimarinasi dengan Jahe	14
Penilaian Hedonik.....	17
Protein Terlarut.....	26
KESIMPULAN DAN SARAN	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	32

DAFTAR GAMBAR

No.		Halaman
1.	Jahe.....	4
2.	Enzim <i>Zingibain</i> pada Jahe	6
3.	Diagram Alir Prosedur Penelitian	11

DAFTAR TABEL

No.	Halaman
1.	Kandungan Nutrisi Jahe dalam 100 g 5
2.	Nilai rata-rata Daya Putus Daging (kg/cm^2) mentah daging sapi Bali dengan pemberian level jahe dan lama marinasi. 14
3.	Nilai rata-rata Daya Putus Daging (kg/cm^2) masak daging sapi Bali dengan pemberian berbagai level jahe dan lama marinasi. 16
4.	Hasil penilaian hedonik berdasarkan citarasa gurih daging sapi Bali dewasa dengan pemberian berbagai level jahe dan lama marinasi..... 18
5.	Hasil penilaian hedonik berdasarkan aroma daging sapi Bali dewasa dengan pemberian berbagai level jahe dan lama marinasi. 19
6.	Hasil penilaian hedonik berdasarkan aroma jahe dengan pemberian berbagai level jahe dan lama marinasi..... 21
7.	Hasil penilaian hedonik berdasarkan kesukaan aroma dengan pemberian berbagai level jahe dan lama marinasi. 22
8.	Hasil penilaian hedonik berdasarkan keempukan dengan pemberian berbagai level jahe dan lama marinasi..... 23
9.	Hasil penilaian hedonik berdasarkan tingkat kesukaan dengan pemberian berbagai level jahe dan lama marinasi. 25
10.	Nilai rata-rata protein terlarut (%) daging sapi Bali dewasa dengan pemberian berbagai level jahe dan lama marinasi. 26

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1. Analisis Statistik DPD Mentah	32
2. Analisis Statistik DPD Masak	34
3. Analisis Statistik Hedonik Berdasarkan Rasa	36
4. Analisis Statistik Hedonik Berdasarkan Aroma Daging	38
5. Analisis Statistik Hedonik Berdasarkan Aroma Jahe.....	40
6. Analisis Statistik Hedonik Berdasarkan Kesukaan Aroma.....	42
7. Analisis Statistik Hedonik Berdasarkan Keempukan	44
8. Analisis Statistik Hedonik Berdasarkan Tingkat Kesukaan.....	46
9. Analisis Statistik Protein Terlarut	48
10. Dokumentasi Penelitian	50

PENDAHULUAN

Daging adalah bahan pangan yang memiliki nilai gizi tinggi. Daging diperoleh dari ternak yang telah disembelih pada umur tertentu. Said *et al.* (2017) menyatakan bahwa ternak yang dipotong di RPH Kota Makassar dan Kabupaten Wajo rata-rata berumur lebih dari 6 tahun. Demikian pula umur ternak yang dipotong di RPH lain di Sulawesi Selatan berumur antara 3-5 tahun. Hal tersebut mengindikasikan bahwa ternak yang dipotong pada RPH di Sulawesi Selatan berumur tua. Umur ideal ternak sapi dipotong adalah 2 tahun karena pada umur tersebut pembentukan/sintesis daging dalam kondisi terbaik, sapi Bali yang dipotong pada umur dewasa memiliki jaringan ikat yang tumbuh dengan sempurna, memiliki ukuran dan serabut daging yang lebih besar sehingga menjadikan daging semakin alot (Suwiti *et al.*, 2015). Daging yang di potong pada umur dewasa akan mempengaruhi kualitasnya.

Beberapa hal yang menjadi ukuran kualitas daging adalah kualitas fisik dan kimia. Kualitas fisik daging yaitu memiliki tekstur yang kenyal dan padat, memiliki aroma segar sesuai aroma khas daging sapi, dan memiliki daya putus daging rendah. Kualitas kimia daging salah satunya dapat dilihat dari protein terlarut. Kualitas daging dapat dipertahankan dengan berbagai proses, salah satunya adalah dengan marinasi.

Marinasi merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas daging dengan cara perendaman daging di dalam bahan marinade sebelum diolah. Marinade adalah cairan berbumbu sebagai perendam daging. Marinasi bertujuan untuk meningkatkan cita rasa pada daging dan agar daging menjadi lebih empuk. Salah satu bahan yang dapat digunakan untuk marinasi daging adalah jahe.

Jahe merupakan salah satu jenis rempah yang banyak digunakan untuk konsumsi maupun untuk kesehatan. Jahe biasanya dimanfaatkan sebagai pemberi rasa dan aroma yang khas pada makanan, bahan baku pembuatan minuman dan sebagai bumbu masak (Kurniasari *et al.*, 2008). Jahe umumnya digunakan pada ternak unggas untuk menghilangkan bau anyir atau amis daging, selain itu jahe dapat digunakan untuk marinasi daging sapi karena mengandung enzim protease yang disebut *zingibain*.

Berdasarkan penelitian Suratno *et al.* (2020) jahe secara fisiologis mempengaruhi tekstur dan keempukan daging. Kondisi tersebut disebabkan oleh meningkatnya aktivitas enzim proteolitik daging akibat perlakuan perendaman dalam jahe. Kemampuan enzim proteolitik dalam memecah ikatan antar serabut daging melalui proses hidrolisis mengakibatkan daging semakin empuk seiring dengan meningkatnya lama perendaman. Penggunaan jahe untuk marinasi daging potensial digunakan karena mudah didapatkan dan harga yang terjangkau.

Berdasarkan uraian tersebut maka dilakukan penelitian marinasi daging menggunakan jahe dengan level dan lama yang berbeda untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kualitas fisikokimia daging sapi Bali dewasa.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui level pemberian jahe dan lama marinasi daging serta interaksi keduanya terhadap karakteristik fisikokimia (daya putus daging, rasa, aroma, keempukan, tingkat kesukaan dan protein terlarut).

Kegunaan penelitian ini adalah sebagai sumber informasi ilmiah bagi mahasiswa dan masyarakat dalam marinasi daging sapi menggunakan jahe dengan level dan waktu yang berbeda.

TINJAUAN PUSTAKA

Kualitas Daging Sapi

Daging sapi merupakan bahan pangan yang bernilai gizi tinggi. Secara kimiawi daging sapi terdiri dari empat komponen besar yaitu air, protein, lemak, karbohidrat dan beberapa komponen kecil seperti vitamin, enzim, pigmen dan senyawa pembentuk citarasa. Daging kaya akan protein, lemak, mineral serta zat lainnya yang sangat dibutuhkan tubuh. Sebagai bahan pangan yang mengandung zat gizi yang cukup lengkap, baik kandungan zat gizi makro dan mikro daging mudah mengalami kerusakan sehingga dibutuhkan pengolahan daging yang dapat meningkatkan kualitas daging (Ernawati *et al.*, 2018).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kualitas daging diantaranya penanganan sebelum pemotongan (genetik, spesies, bangsa, jenis kelamin, umur, pakan) dan penanganan setelah pemotongan (metode pelayuan, metode pemanasan, pH daging, bahan tambahan termasuk enzim pengempuk daging, antibiotik, *marbling* dan metode penyimpanan) juga termasuk faktor yang harus diperhatikan. Daging yang berkualitas akan menunjukkan keadaan fisik yang baik serta akan mendapat penerimaan yang baik pula dari konsumen (Darmayanti *et al.*, 2013).

Penerimaan kualitas daging dimulai dari pemotongan daging yang sesuai prosedur dan dilanjutkan dengan pengkarkasan kemudian dilakukan *aging* (maturasi) dengan waktu yang optimal. Pemotongan daging yang sesuai prosedur dapat meningkatkan kualitas daging baik dalam bentuk segar maupun produk olahannya (Abustam, 2012). Sebagai sistem biologis yang kompleks, daging dapat mengandung hingga 75% air, dengan keseimbangan terdiri dari 20% protein,

sekitar 2% lemak, dan sekitar 3% komponen kecil (mineral, senyawa fosfat, dan vitamin). Sebagian besar air disimpan di ruang antara filamen tebal dan tipis dari sel otot post-mortem, dan akumulasi antara bundel serat dan di antara serat, sementara sebagian kecil air di otot juga dipegang oleh daya tarik elektrostatik antar protein yang akan mempengaruhi keempukan daging (Agustina *et al.*, 2017).

Ternak dewasa umumnya memiliki daging yang alot karena tingginya jaringan ikat daging. Keempukan daging merupakan salah satu faktor yang menentukan kualitas daging. Beberapa metode dilakukan untuk meningkatkan keempukan daging yaitu dengan penambahan enzim dengan bahan berasal dari tanaman yang mengandung enzim proteolitik. Penambahan enzim diharapkan dapat meningkatkan keempukan daging. Salah satu teknik yang dapat dilakukan untuk mengempukkan daging adalah dengan teknik marinasi daging menggunakan jahe (Prayitno *et al.*, 2020).

Kandungan Protease Jahe (*Zingiber officinale*)



Gambar 1. Jahe (Wiraharja *et al.*, 2011)

Jahe merupakan tumbuhan jenis rempah yang banyak digunakan untuk berbagai keperluan. Terdapat beberapa jenis jahe (*Zingiber officinale*) diantaranya jahe gajah, jahe emprit (jahe putih) dan jahe merah. Ketiga jenis jahe tersebut memiliki karakteristik yang berbeda-beda namun ketiganya dapat digunakan untuk mengempukkan daging yang alot (Siddik, 2021).

Jahe putih dapat dikonsumsi baik saat berumur muda maupun saat berumur tua, baik sebagai jahe segar maupun sebagai jahe olahan dan paling banyak ditemukan di pasaran. Jahe dapat dimanfaatkan sebagai bahan minuman, obat tradisional dan sebagai bumbu masak (Wiraharja *et al.*, 2011).

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Jahe dalam 100 g

Jenis Nutrisi	Nilai Nutrisi	Persentase (%)
Energi	80 kcal	4
Karbohidrat	17,77 g	13,5
Protein	1,82 g	3
Total Lemak	0,75 g	3
Serat	2,0 g	5
Vitamin		
Folat (vit. B9)	11 μ g	3
Niacin	0,750 mg	4,5
Asam pantotenat	0,203 mg	4
Pyridoxine	0,160 mg	12
Vitamin C	5 mg	8
Vitamin E	0,26 mg	1,5
Vitamin K	0,1 μ g	0
Unsur		
Sodium (Na)	13 mg	1
Potassium (K)	415 mg	9
Mineral		
Kalsium (Ca)	16 mg	1,6
Zat besi (Fe)	0,60 mg	7,5
Magnesium (Mg)	43 mg	11
Pospor (P)	34 mg	5
Mangan (Mn)	0,229 mg	10
Seng (Zn)	0,34 mg	3
Rendemen		
Zingibain		2,3

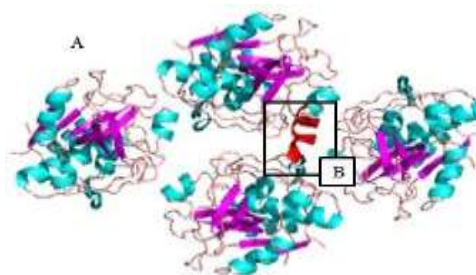
Sumber : USDA National Nutrient Data Base.

Klasifikasi ilmiah pada jahe yaitu sebagai berikut :

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledonae
Ordo : Zingiberales
Famili : Zingiberaceae
Sub family : Zingiberoidae
Genus : Zingiber
Spesies : *Zingiber officinale*

Jahe dapat dijadikan sebagai bahan marinasi karena mengandung enzim protease yang mampu melunakkan daging. Rendemen yang dimiliki jahe sebagai sumber protease yaitu 2,3% atau 176 kali lebih banyak daripada enzim papain yang memiliki rendemen sebesar 0,013% (Suantika *et al.*, 2017).

Berdasarkan penelitian Suratno *et al.* (2020) jahe secara fisiologis memengaruhi tekstur dan keempukan daging. Kemampuan enzim proteolitik dalam memecah ikatan antar serabut daging melalui proses hidrolisis mengakibatkan daging semakin empuk seiring dengan meningkatnya lama perendaman. Lama perendaman daging pada rimpang jahe berpengaruh terhadap keempukan pada daging. Enzim *zingibain* pada jahe memiliki kemampuan lebih baik dalam menghidrolisis kolagen asli dibandingkan dengan enzim papain dan bromelin yang terdapat dalam pepaya dan nanas (Kim *et al.*, 2007).



Gambar 2. Enzim *Zingibain* pada Jahe (Damai *et al.*, 2022)

Protease termasuk enzim yang berperan dalam reaksi pemecahan protein. Enzim ini akan mengkatalisis reaksi-reaksi hidrolisis, yaitu reaksi yang melibatkan unsur air pada ikatan spesifik substrat. Perendaman daging oleh enzim protease dari jahe dapat memotong rantai protein menjadi peptide-peptida yang dapat digunakan sebagai prekursor dalam pembentukan *flavor*. Enzim ini termasuk ke dalam kelompok *cysteine protease* (Nafi *et al.*, 2013).

Enzim proteolitik *zingibain* bekerja aktif menghidrolisis jaringan ikat yang terdiri dari kolagen, elastin, dan retikulin serta protein muskulus penyusun struktur daging, yaitu aktin dan miosin. Protein daging dan jaringan ikat yang terurai dapat mengakibatkan tekstur yang lunak. Hal ini dapat menyebabkan daging menjadi empuk (Suantika *et al.*, 2017). Hidrolisis protein akibat enzim *zingibain* ditandai dengan berkurangnya pita protein mayor dan bertambahnya pita protein minor. Level penambahan jahe yang semakin tinggi akan semakin meningkatkan kemampuan untuk menghidrolisa protein (Suratno *et al.*, 2020).

Lama perendaman memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan daging yaitu pada waktu enzim proteolitik telah bekerja. Hal ini sesuai dengan sistem kerja enzim yang dipengaruhi oleh konsentrasi enzim, suhu, pH, inhibitor dan waktu. Waktu kontak atau reaksi antara enzim dan substrat menentukan efektivitas kerja enzim. Semakin lama waktu reaksi maka kerja enzim juga akan semakin optimum (Afrila dan Santoso, 2011).

Marinasi Daging

Marinasi adalah proses perendaman daging di dalam bahan marinade, sebelum diolah lebih lanjut. Marinade adalah cairan berbumbu yang berfungsi sebagai bahan perendam daging, biasanya digunakan untuk meningkatkan

rendemen (*yield*) daging, memperbaiki citarasa (*flavor*), meningkatkan keempukan, meningkatkan kesan *juiciness*, meningkatkan daya ikat air, menurunkan susut masak, dan memperpanjang masa simpan daging. Metode marinasi dapat dilakukan dengan cara perendaman, injeksi, atau diguling-gulingkan (*tumbling*) (Nurwantoro *et al.*, 2012).

Marinasi digunakan untuk memasukkan rasa tertentu pada produk daging atau untuk meningkatkan kualitas daging. Marinasi suatu produk dilakukan dengan merendam produk ke dalam bumbu marinade dengan tujuan meningkatkan rasa, keempukan dan meningkatkan kesukaan seperti *juiciness* (Yusop *et al.*, 2011).

Industri makanan menggunakan marinasi untuk mempercepat penyerapan marinade ke dalam daging. Proses marinasi dilakukan dengan membumbui daging dan produknya dengan campuran berbagai bahan termasuk asam organik, ekstrak, garam mineral, pelunak kimia, sayuran aromatik dan rempah-rempah untuk melunakkan daging/produk daging. Kondisi proses marinasi seperti level dan lama harus dikontrol. Selain itu, akan lebih mudah untuk memprediksi tingkat keempukan dan *juiciness* daging sesuai yang diinginkan (Kalahrodi *et al.*, 2021).