

**PENAMBAHAN JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale* var.*amarum*)
DAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var.*rubrum*) TERHADAP
KUALITAS DAGING SAPI DITINJAU DARI UJI
ORGANOLEPTIK**

SKRIPSI



Oleh:

**Aprillia Dwi Kumalasari
NIM. 2022080015**

**PROGAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM BATIK
SURAKARTA
2026**

**PENAMBAHAN JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale* var.*amarum*)
DAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var.*rubrum*) TERHADAP
KUALITAS DAGING SAPI DITINJAU DARI UJI
ORGANOLEPTIK**

SKRIPSI



Oleh :

**Aprillia Dwi Kumalasari
NIM. 2022080025**

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Peternakan pada Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Batik Surakarta

**PROGAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM BATIK
SURAKARTA
2026**

**PENAMBAHAN JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale* var.*amarum*)
DAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var.*rubrum*) TERHADAP
KUALITAS DAGING SAPI DITINJAU DARI UJI
ORGANOLEPTIK**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

**Aprillia Dwi Kumalasari
NIM. 2022080025**

Telah Disahkan Oleh Tim Pembimbing
Pada Tanggal 05 Maret 2026

Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Persyaratan Yang Diperlukan Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Peternakan

Surakarta, Maret 2026
Universitas Islam Batik Surakarta
Fakultas Pertanian

Susunan Pembimbing
Dosen Pembimbing Utama

Mengetahui
Plt. Dekan Fakultas Pertanian

Bagus Andika F, S.Pt., M.Sc.
NIDN. 0606078601

Irma Wardani, S.TP., M.Si
NIDN. 0617088503

Dosen Pembimbing Pendamping

Putri Awaliya Dughita, S.Pt., M.Sc.
NIDN. 0614049201

**PENAMBAHAN JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale* var.*amarum*)
DAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var.*rubrum*) TERHADAP
KUALITAS DAGING SAPI DITINJAU DARI UJI
ORGANOLEPTIK**

Yang Dipersiapkan dan Disusun Oleh:

**Aprillia Dwi Kumalasari
NIM. 2022080025**

Telah Disahkan Oleh Tim Penguji
Pada Tanggal.....2026

Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Persyaratan Yang Diperlukan Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Peternakan

Surakarta,2026
Universitas Islam Batik Surakarta
Fakultas Pertanian

Menyetujui
Dosen Pembimbing Utama

Mengetahui
Plt. Dekan Fakultas Pertanian

Bagus Andika F, S.Pt., M.Sc.
NIDN. 0606078601

Irma Wardani, S.TP., Msi.
NIDN. 0617088503

Dosen Pembimbing Pendamping

Putri Awaliya Dughita, S.Pt., M.Sc.
NIDN: 0614049201

Dosen Penguji

Agung Mugi Widodo, S.Pt., M.Sc.
NIDN. 0605067401

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Aprillia Dwi Kumalasari
NIM : 2022080015
Judul Skripsi : Penambahan jahe emprit (*zingiber officinale* var.*amarum*)
dan jahe merah (*zingiber officinale* var.*rubrum*) terhadap
kualitas daging sapi ditinjau dari uji organoleptik

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang diajukan ini adalah hasil karya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi lain, dan sepanjang pengetahuan saya skripsi ini dapat tercapai karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang dikutip dalam naskah ini secara tertulis yang disebut dalam daftar pustaka

Surakarta, 2026 Penulis

(Aprillia Dwi Kumalasari)

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sukoharjo pada tanggal 13 April 2004 sebagai anak kedua dari Bapak Hariyanto dan Ibu Sutarti. Riwayat Pendidikan penulis dimulai saat bersekolah di RA Gotong Royong Gentan lulus tahun 2010 lalu lulus dari Madrasah Ibtidaiyah Gotong Royong Gentan pada tahun 2016, tahun 2019 menyelesaikan Pendidikan menengah pertama di SMPN 3 Sukoharjo dan tahun 2022 penulis menyelesaikan Pendidikan menengah atas di SMAN 1 Polokarto. Penulis diterima sebagai mahasiswa Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Islam Batik Surakarta melalui jalur Reguler pada tahun 2022.

Penulis cukup aktif dalam berbagai kegiatan ekstrakurikuler, penulis mengikuti Himpunan Mahasiswa Peternakan (HIMAPET) selain itu penulis juga merupakan staff Bendahara Himpunan Mahasiswa Peternakan pada tahun 2023 selain itu penulis juga menjabat sebagai ketua bidang Bendahara Himpunan Mahasiswa Peternakan selama dua periode pada tahun 2024-2025. Pada akhir tahun 2025 penulis diberikan kesempatan untuk bergabung membantu Putri Awaliya Dughita, S.Pt., M.Sc. dalam hibah penelitian KEMENRISTEKDIKTI pada tahun 2025.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian beserta skripsi dengan judul “Penambahan jahe emprit (*zingiber officinale* var.*amarum*) dan jahe merah (*zingiber officinale* var.*rubrum*) terhadap kualitas daging sapi ditinjau dari uji organoleptik”. Penelitian ini merupakan murni penelitian mandiri.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini Penulis ingin menyampaikan terima kasih yang mendalam kepada:

1. Kepada Allah SWT penulis mengucapkan puji syukur atas segala rahmat dan karuni yang telah diberikan, karena pada kesempatan ini penulis dapat menyelesaikan skripsi yang merupakan salah satu syarat agar bisa mendapatkan gelar Sarjana Peternakan di Universitas Islam Batik Surakarta.
2. Kedua orang tua tercinta atas doa-doa yang tak pernah putus, kasih sayang yang tulus, serta pengorbanan yang tak terhingga menjadi alasan utama penulis mampu bertahan, berjuang, dan menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya. Selalu ku rayu Tuhan agar diberikan umur panjang. 22 tahun saya dididik dan dibina, selalu kuberharap agar ketulusan ini dihadiahi sepotong Surga oleh Tuhan Yang Maha Pemurah. Hari ini, kuhadirkan gelar S.Pt ini sebagai bentuk bakti syukurku. Bujuklah Tuhan agar tiap tetes darah kalian yang mengalir berdenyut di nadi ini dapat menghadiahi kalian berdua kesuksesan dan kemudahan hidup, untuk menjalani sisa waktu yang ditakdirkan sebelum kembali menghadap-Nya dengan hati yang penuh Bahagia.
3. Kakak tersayang Septi Puji Lestari, yang menjadi penyemangat bagi penulis untuk terus berusaha dan berkembang. Langkah kecil yang adik tempuh sebagai bentuk inspirasi adik agar terus bersemangat.
4. Irma Wardani S.TP. selaku Plt.Dekan Faklutas Pertanian Universitas Islam Batik Surakarta.
5. Bagus Andika Fitroh, S.Pt., M.Sc selaku Dosen Pembimbing utama dan Putri awaliya Dughita, S.Pt., M.Sc selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, saran serta motivasi yang membangun dan sangat bermanfaat bagi Penulis. Terimakasih yang sebesar-besarnya atas waktu,

kesabaran, dan perhatian yang Bapak dan Ibu berikan selama proses penelitian hingga penulisan skripsi ini. Tanpa bimbingan dan dukungan Bapak dan Ibu yang tulus, mungkin skripsi ini belum bisa selesai. Terimakasih telah memudahkan setiap proses, selau membuka pintu konsultasi dengan lapang, dan memahami setiap kesulitan yang penulis hadapi. Bapak dan Ibu bukan hanya membimbing dengan ilmu, tetapi juga dengan hati. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, keberkahan, serta balasan terbaik untuk setiap kebaikan yang Bapak dan Ibu berikan.

6. Agung Mugi Widodo, S.Pt., M.Sc sebagai penguji yang telah memberi masukan untuk perbaikan penulisan .
7. Kepada sahabat tercinta Yuwan Novita Rahmadhani yang selalu memberikan semangat, dukungan tiada henti, senantiasa menemani penulis dalam keadaan sulit dan senang, dan memberikan doa setiap langkah yang penulis lalui sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan lancar.
8. Kepada seseorang yang sangat tidak kalah penting kehadirannya, Tegar Pangudi, telah menjadi bagian dalam proses perjalanan penulis menyusun karya tulis ilmiah. Terimakasih telah mendengarkan keluh kesah, berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini, memberikan dukungan, semangat, senantiasa sabar menghadapi saya dan meyakinkan penulis untuk pantang menyerah hingga penyusunan skripsi ini terselesaikan.
9. Teman – teman seperjuangan Aziiz, Rizal, dan Ardhani, terimakasih atas dukungan, telah membantu serta memotivasi dan kerjasamanya selama menempuh pendidikan serta penyelesaian penyusunan skripsi. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu memberikan pikiran demi kelancaran dan keberhasilan penyusunan skripsi.
10. Terakhir, terimakasih kepada wanita cantik, manis, sederhana, kuat dan mandiri yaitu diri saya sendiri, Aprillia Dwi Kumalasari. Terima kasih atas perjalanan panjang yang telah dilalui sampai sejauh ini, banyak proses yang sudah dilalui, banyak air mata yang sudah dihapus pakai tangan sendiri, banyak hal yang sudah dijalani, dihadapi, dan diselesaikan sendiri. Sampai detik ini, kuat karena diri sendiri yang selalu mengusahakan semua hal agar terlihat baik-baik saja. Bangga untuk setiap langkah kecilku, meskipun mudah menangis tapi tidak berhenti mencoba dan menyerah. Selamat merayakan

kecemasan-kecemasan di tangga berikutnya, selamat berpetualang di level kehidupan selanjutnya, selamat berperang dengan pertanyaan ‘kapan’ yang tidak ada ujungnya, selamat berjuang sendirian. Tidak ada yang lebih indah dari menyaksikan proses dan pertumbuhan diri sendiri.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran sangat diperlukan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Semoga laporan skripsi ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan bagi pembaca.

Surakarta, 2026

Penulis

**PENAMBAHAN JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale* var.*amarum*)
DAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var.*rubrum*) TERHADAP
KUALITAS DAGING SAPI DITINJAU DARI UJI
ORGANOLEPTIK**

Aprillia Dwi Kumalasari¹⁾, Bagus Andika Fitroh²⁾ dan Putri Awaliya Dughita³⁾

1) Mahasiswa Prodi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Islam Batik Surakarta

2, 3) Pengajar Prodi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Islam Batik Surakarta

Email: aprilliadwi760@gmail.com

RINGKASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *amarum*) dan jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) terhadap kualitas organoleptik daging sapi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas empat perlakuan, yaitu tanpa penambahan jahe (P0) , jahe emprit 15% (P1) , jahe merah 15% (P2), dan campuran jahe emprit dan jahe merah 15% (P3) dengan tiga ulangan. Sampel daging dimarinasi selama 30 menit, kemudian dilakukan pemasakan dan uji organoleptik oleh 40 panelis menggunakan skala hedonik terhadap variabel warna, aroma, rasa, tekstur, dan tingkat kesukaan. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan uji DMRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan jahe berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap seluruh parameter organoleptik. Perlakuan jahe merah (P2) menghasilkan skor aroma dan rasa tertinggi, sedangkan campuran jahe emprit dan jahe merah (P3) memberikan tekstur paling empuk dan tingkat penerimaan panelis yang baik. Perlakuan tanpa jahe (P0) menunjukkan nilai warna tertinggi, namun memiliki skor aroma dan rasa terendah. Secara umum, penambahan jahe terutama jahe merah mampu meningkatkan kualitas organoleptik daging sapi.

Kata Kunci : jahe emprit, jahe merah, daging sapi, uji organoleptik

**PENAMBAHAN JAHE EMPRIT (*Zingiber officinale* var. *amarum*)
DAN JAHE MERAH (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) TERHADAP
KUALITAS DAGING SAPI DITINJAU DARI UJI
ORGANOLEPTIK**

Aprillia Dwi Kumalasari¹⁾, Bagus Andika Fitroh²⁾ dan Putri Awaliya Dughita³⁾

2) Mahasiswa Prodi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Islam Batik Surakarta

2, 3) Pengajar Prodi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Islam Batik Surakarta

E-mail : aprilliadw760@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of adding emprit ginger (*Zingiber officinale* var. *amarum*) and red ginger (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) on the organoleptic quality of beef. The research used an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD) consisting of four treatments: without ginger addition (P0), 15% emprit ginger (P1), 15% red ginger (P2), and a 15% mixture of emprit ginger and red ginger (P3), each with three replications. Meat samples were marinated for 30 minutes, followed by cooking and organoleptic testing conducted by 40 panelists using a hedonic scale evaluating color, aroma, taste, texture, and overall preference. Data were analyzed using ANOVA followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results showed that ginger addition had a highly significant effect ($P < 0.01$) on all organoleptic parameters. The red ginger treatment (P2) produced the highest aroma and taste scores, while the combination of emprit and red ginger (P3) resulted in the most tender texture and good panelist acceptance. The control treatment without ginger (P0) showed the highest color score but the lowest aroma and taste scores. In general, the addition of ginger, especially red ginger, improved the organoleptic quality of beef.

Key words: emprit ginger, red ginger, beef, organoleptic quality

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI..	Error! Bookmark not defined.
RIWAYAT HIDUP	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRACT.....	Error! Bookmark not defined.
RINGKASAN	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan.....	3
1.4. Kegunaan	3
1.5. Hipotesis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Daging Sapi	5
2.2. Jahe	6
2.3. Organoleptik	7
2.4. Penelitian Terdahulu	8
2.5. Kerangka Pikir	9
BAB III MATERI DAN METODE	11
3.1. Waktu dan Lokasi Penelitian	11
3.2. Materi Penelitian	11
3.3. Metode Penelitian.....	11

3.4. Variabel Penelitian	12
3.5. Prosedur Penelitian.....	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1. Analisis Rata-rata Pemberian Jahe Terhadap Warna Daging	15
4.2. Analisis Rata-rata Pemberian Jahe Terhadap Aroma Daging	20
4.3. Analisis Rata-rata Pemberian Jahe Terhadap Rasa Daging.....	27
4.4. Analisis Rata-rata Pemberian Jahe Terhadap Tekstur Daging	32
4.5. Analisis Rata-rata Pemberian Jahe Terhadap Kesukaan	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1. Prosedur Penelitian.....	44
5.2. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
DAFTAR LAMPIRAN	48

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rata-rata pemberian jahe pada perlakuan warna	15
Tabel 2. Penentuan uji DMRT pada variabel warna	18
Tabel 3. Rata-rata pemberian jahe pada perlakuan aroma.....	21
Tabel 4. Penentuan uji DMRT pada variabel aroma	25
Tabel 5. Rata-rata pemberian jahe pada perlakuan rasa	27
Tabel 6. Penentuan uji DMRT pada variabel rasa	30
Tabel 7. Rata-rata pemberian jahe pada perlakuan tekstur.....	32
Tabel 8. Penentuan uji DMRT pada variabel tekstur	35
Tabel 9. Rata-rata pemberian jahe pada perlakuan kesukaan.....	38
Tabel 10. Penentuan uji DMRT pada variabel kesukaan	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka pikir	10
--------------------------------	----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Analisis Data dan Perhitungan Variabel warna	48
Lampiran 2. Analisis Data dan Perhitungan Variabel aroma	50
Lampiran 3. Analisis Data dan Perhitungan Variabel rasa.....	52
Lampiran 4. Analisis Data dan Perhitungan Variabel tekstur	54
Lampiran 5. Analisis Data dan Perhitungan Variabel kesukaan.....	56
Lampiran 6. Kuesioner panelis	58
Lampiran 7. Warna Daging Marinasi	61
Lampiran 8. Warna Daging Setelah Proses Pengolahan	62
Lampiran 9. Pengisian Kuesioner	63

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daging sapi adalah salah satu komoditas pangan hewani yang memiliki nilai gizi yang tinggi serta sangat digemari oleh masyarakat sekitar. Daging sapi memiliki kandungan protein, lemak, vitamin, serta mineral yang menjadikannya sebagai sumber pangan yang penting dalam memenuhi kebutuhan gizi setiap hari. Namun, daging sapi termasuk ke dalam golongan bahan pangan mudah rusak (*perishable food*) akibat tingginya kadar air, protein, serta memiliki sifat yang mudah terkontaminasi oleh mikroorganisme. Kondisi tersebut yang menyebabkan daging sapi sangat rentan mengalami penurunan kualitas baik dari aspek fisik, kimia, maupun organoleptik seperti warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Permasalahan yang sering kali ditemui pada daging sapi merupakan tekstur daging yang alot, memiliki aroma khas yang prengus, serta rasa yang kurang apabila pengolahan daging tidak tepat. Daging sapi yang memiliki tekstur alot disebabkan oleh tingginya kandungan jaringan ikat, umur ternak, serta metode perlakuan pasca panen yang kurang optimal. Munculnya aroma prengus pada daging disebabkan adanya oksidasi lemak dan senyawa volatile yang sering menyebabkan penurunan tingkat kesukaan konsumen.

Kualitas organoleptik daging sapi adalah faktor utama yang mempengaruhi penerimaan konsumen. Pada umumnya konsumen menilai mutu daging sapi dari karakteristik sensorik seperti warna merah segar, tekstur yang empuk, aroma khas yang tidak amis, serta cita rasa yang enak. Dengan ini diperlukan upaya untuk mempertahankan dan meningkatkan kualitas organoleptik daging sapi agar dapat diterima dan diminati oleh masyarakat. Salah satu upaya yang banyak dikembangkan adalah dengan memanfaatkan bahan-bahan alami yang memiliki senyawa bioaktif, baik sebagai pengempuk maupun sebagai pengawet alami.

Bahan alami yang digunakan pada pengolahan daging tradisional tidak hanya memberi rasa dan aroma, tetapi juga sebagai bahan yang memiliki fungsi teknologi dan kesehatan. Kandungan bahan alami memiliki senyawa bioaktif yang dapat berperan sebagai antioksidan, antimikroba, serta mampu mempengaruhi sifat fisik dan sensori bahan pangan.

Jahe (*zingiber officinale*) adalah salah satu tanaman rempah yang banyak digunakan dalam pengolahan pangan di Indonesia. Jahe mempunyai beberapa varietas, diantaranya jahe emprit dan jahe merah. Kedua jenis ini memiliki kandungan senyawa bioaktif seperti *gingerol*, *shogaol*, *zingerone*, serta minyak atsiri yang memiliki aktivitas antioksidan, antimikroba, serta mampu mempengaruhi cita rasa makanan. Senyawa *gingerol* dan *shogaol* berperan dalam memberikan rasa pedas sekaligus berfungsi sebagai senyawa antioksidan yang dapat menekan lemak pada daging. Oksidasi lemak adalah salah satu penyebab utama timbulnya bau tengik serta perubahan rasa pada daging. Dengan ini penambahan jahe memiliki potensi untuk memperbaiki kualitas organoleptik daging sapi dari sisi aroma maupun rasa.

Kandungan enzim proteolitik yang terdapat pada jahe juga mampu membantu proses pengempukan daging dengan cara memecah ikatan protein otot dan jaringan ikat (kolagen) . Daging sapi yang memiliki tekstur lebih empuk akan diminati oleh konsumen. Jahe emprit dan jahe merah memiliki karakteristik yang berbeda, baik dari segi kandungan senyawa bioaktif maupun intensitas rasa serta aroma. Jahe merah dikenal memiliki kandungan *gingerol* yang lebih tinggi sehingga memberikan rasa yang lebih kuat dibandingkan jahe emprit, sementara jahe emprit memiliki aroma relative lebih tajam namun rasa pedasnya tidak setinggi jahe merah. Perbedaan karakteristik ini diduga dapat memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kualitas organoleptik daging sapi.

Untuk mengetahui sejauh mana pengaruh yang terdapat pada jahe emprit dan jahe merah terhadap kualitas daging sapi, maka diperlukan metode evaluasi yang tepat. Salah satunya dengan uji organoleptik, yang merupakan metode paling relevan karena melibatkan panelis sebagai representasi konsumen dalam menilai karakteristik sensori pada produk pangan. Uji organoleptik dapat memberikan gambaran langsung mengenai tingkat penerimaan dan kesukaan konsumen terhadap suatu produk, sehingga sangat penting dalam suatu penelitian tentang pengembangan produk pangan.

Beberapa penelitian melaporkan jika jahe mampu meningkatkan kualitas sensori produk daging, namun kajian secara spesifik yang membahas perbandingan pengaruh jahe emprit dan jahe merah terhadap kualitas organoleptik daging sapi masih sangat terbatas. Perbedaan karakteristik senyawa

bioaktif yang terkandung antara kedua jenis jahe tersebut memungkinkan adanya perbedaan intensitas rasa, aroma, tekstur serta tingkat kesukaan yang dirasakan oleh panelis.

Selain dari segi sensori, menggunakan jahe sebagai bahan tambahan alami juga mempunyai nilai strategis dari segi keamanan dan kehalalan pangan. Jahe adalah salah satu bahan alami yang halal, aman dan mudah diterima oleh masyarakat, sehingga penggunaannya sejalan dengan prinsip pengolahan pangan yang aman serta sesuai dengan nilai social dan budaya masyarakat Indonesia.

Penelitian ini mengenai pemanfaatan jahe sebagai bahan tambahan alami pada daging telah banyak dilakukan, namun sebagian besar lebih menekankan pada efek antimikroba dan antioksidannya. Kajian mengenai perbedaan jenis jahe, khususnya jahe emprit dan jahe merah, terhadap kualitas organoleptik daging sapi masih sangat terbatas. Oleh karena itu, peneliti ini menjadi penting untuk dilakukan sebagai upaya menggali potensi kedua jenis jahe tersebut dalam meningkatkan mutu daging sapi, khususnya berdasarkan uji organoleptik yang melibatkan penilaian langsung dari panelis.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah penambahan jahe emprit dan jahe merah berpengaruh terhadap sifat organoleptik daging sapi?
2. Jenis jahe manakah yang memiliki pengaruh paling baik terhadap kualitas daging sapi?

1.3 Tujuan

1. Agar pembaca dapat menganalisis pengaruh penambahan jahe emprit dan jahe merah terhadap kualitas organoleptik daging sapi .
2. Agar pembaca dapat menentukan jenis jahe yang paing efektif dalam meningkatkan kualitas organoleptik daging sapi.

1.4 Kegunaan

1. Pembaca mendapatkan pemahaman mengenai penambahan dua jenis jahe berbeda yang berpengaruh terhadap kualitas organoleptik daging sapi.
2. Pembaca mendapatkan pengetahuan mengenai jenis jahe yang paling berpengaruh dalam meningkatkan kualitas organoleptik daging sapi.

1.5 Hipotesis

Penambahan jahe emprit dan jahe merah akan memperbaiki kualitas daging sapi ditinjau dari uji organoleptik, $H_0 < H_1$.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daging Sapi

Salah satu daging yang memiliki sumber protein tinggi sekitar 19-27% yang sangat penting bagi manusia yaitu daging sapi, karena daging sapi mengandung protein yang berkualitas tinggi, lemak, vitamin, dan mineral esensial. Daging sapi tidak hanya dinilai berdasarkan nilai gizinya, tetapi juga berdasarkan kualitas sensoris yang meliputi warna, aroma, rasa, empukan yang dapat meningkatkan penerimaan konsumen terhadap produk tersebut (Soeparno, 2011).

Kualitas fisik pada daging meliputi warna, pH, daya ikat air (*water holding capacity*), empukan serta susut masak. Kualitas kimia pada daging meliputi kadar air, protein, lemak dan abu. Sedangkan kualitas sensorik pada daging meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, *juiciness*, dan *overall acceptability*. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi daging sapi seperti genetik, umur, jenis kelamin, pakan, manajemen pemeliharaan, serta perlakuan pasca pemotongan.

Daging sapi yang memiliki kualitas organoleptik yang bagus dapat menentukan daya terima konsumen. Daging dengan tekstur yang empuk, memiliki aroma khas yang sedap, memiliki warna yang menarik, serta mempunyai rasa yang enak akan lebih diminati oleh banyak konsumen. Salah satu kendala mengonsumsi daging sapi adalah teksturnya yang keras (alot), terutama pada bagian dengan banyak jaringan ikat. Namun, daging sapi sering kali mengalami penurunan kualitas selama waktu penyimpanan berlangsung akibat proses oksidasi lipid dan pertumbuhan organisme, yang dapat menyebabkan perubahan warna, bau, rasa serta tekstur (Rahman dan Islam, 2023).

Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk dapat meningkatkan kualitas organoleptik daging sapi, salah satunya melalui pengolahan dan penambahan bahan alami pengempuk seperti jahe yang dapat menjadi solusi. Dengan itu, pengolahan daging memerlukan bahan tambahan alami yang memiliki sifat antioksidan dan antimikroba sangat diperlukan untuk menjaga kualitas dan dapat memperpanjang masa simpan daging.

2.2 Jahe (*Zingiber Oficinale*)

Jahe merupakan salah satu jenis tanaman rimpang dari family *zingiberaceae* yang sering digunakan sebagai rempah serta bahan obat tradisional. Senyawa bioaktif yang terkandung dijahe seperti *gingerol*, *shogaol*, *zingerone*, minyak atsiri, *flavonoid*, dan enzim proteolitik (*zingibain*). Menurut Pratiwi *et al.* (2020), senyawa *gingerol* dan *shogaol* yang terkandung dalam jahe memiliki peran dalam memberikan rasa pedas khas jahe, sementara *zingibain* memiliki peran yang dapat memecah protein pada jaringan otot sehingga dapat membantu mengempukkan daging sapi. Selain itu, jahe juga mempunyai sifat antibakteri dan antioksidan, sehingga dapat berpotensi memperpanjang umur simpan daging dengan mencegah oksidasi lemak dan pertumbuhan mikroba.

2.2.1 Jahe Emprit

Jahe emprit mempunyai ukuran rimpang yang lebih kecil dibandingkan jahe lainnya, jahe ini berwarna putih, dengan aroma yang tajam dan memiliki rasa pedas yang lebih kuat dibandingkan jahe gajah. Menurut Widyastuti dan Hidayah (2021), mengatakan bahwa jahe emprit mengandung minyak atsiri sekitar 1,8-2,4%, dengan antioksidan sedang hingga tinggi. Kandungan minyak atsiri yang dimiliki jahe emprit lebih tinggi, sehingga mempunyai potensial dalam memberikan aroma khas pada daging. Enzim proteolitik alami yang terkandung dalam jahe emprit dapat membantu memecah protein daging. Oleh karena itu, penggunaannya dalam memarinasi daging sering memberikan efek nyata terhadap keempukan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penggunaan jahe emprit dapat membantu meningkatkan cita rasa dan membantu mengurangi bau amis pada daging (Rahmawati, 2021).

2.2.2 Jahe Merah

Jahe merah mempunyai ukuran rimpang yang kecil, memiliki kulit yang berwarna merah, serta memiliki rasa paling pedas diantara jenis jahe lainnya. Jahe merah memiliki kandungan minyak atsiri, *gingerol*, dan *capsaicin* yang lebih tinggi, sehingga dapat memberikan aroma dan cita rasa yang lebih kuat. Kadar minyak atsiri pada jahe merah berkisar 2,5-3,5% (berat segar) dan sekitar 3-5% (berat kering), tertinggi di antara varietas jahe lainnya (Sastrihamidjojo, 2004). Jahe merah kering memiliki kandungan *gingerol* sekitar 3,8-5,2% dari berat kering (Rahmawati, 2022). Winarno (2019), menjelaskan jika sensasi

pedas pada jahe disebabkan oleh gingerol dan capsaicin. Namun, dalam penelitian kromatografi ditemukan adanya kandungan senyawa capsaicin dalam jumlah yang sangat kecil ($< 0,1\%$). Jahe merah mempunyai potensi antioksidasi yang lebih besar, sehingga selain meningkatkan keempukan, jahe merah juga dapat membantu mengurangi oksidasi lemak pada daging yang dapat mempengaruhi aroma dan rasa (Putra dan Wulandari, 2022).

2.3 Organoleptik

Organoleptik merupakan ilmu yang mempelajari sifat sensori suatu bahan pangan dengan menggunakan panca indera manusia sebagai instrument utama. Meilgaard *et al.*, (2020) mengatakan bahwa uji organoleptik adalah metode sistematis yang berguna untuk menilai suatu mutu produk pangan berdasarkan respon panelis terhadap rasa, aroma, tekstur, warna dan *juiciness*. Uji ini banyak digunakan dalam penelitian pangan karena dapat menggambarkan persepsi konsumen secara langsung. Penilaian organoleptik sangat penting karena menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk pangan. Parameter untuk menilai organoleptik sebagai berikut:

2.3.1 Rasa

Rasa daging dapat dipengaruhi oleh asam amino, lemak *intramuscular*, serta senyawa *volatile* hasil dari pemanasan dan bumbu marinasi. Penambahan bahan alami seperti jahe dapat memodifikasi rasa dengan memberi sensasi rasa pedas hangat serta dapat menambah kompleksitas rasa (Rahman *et al.*, 2023).

2.3.2 Aroma

Aroma pada daging dipengaruhi oleh senyawa *volatile* yang terbentuk selama pengolahan dan penyimpanan. Daging dengan aroma yang tidak sedap dapat menurunkan nilai organoleptik produk (Sari *et al.*, 2021). Penambahan jahe pada daging sapi mampu mengurangi aroma tengik akibat oksidasi lemak karena aktivitas antioksidan yang tinggi dari senyawa *gingerol* dan *shogaol* (Hapsari *et al.*, 2017).

2.3.3 Tekstur

Tekstur merupakan parameter yang paling penting serta dapat mempengaruhi penerimaan konsumen. Keempukan daging ditentukan oleh jumlah kolagen, ukuran serat otot serta perlakuan pasca daging dipotong. Tekstur biasanya berkaitan dengan kekerasan, kelembutan, dan kenyalnya

daging yang sangat mempengaruhi kenikmatan konsumsi. Enzim proteolitik (*zingibain*) yang terkandung dalam jahe mampu memecah protein jaringan ikat, sehingga dapat meningkatkan skor keempukan pada penilaian organoleptik (An *et al.*, 2024).

2.3.4 Warna

Warna adalah salah satu indikator kualitas visual yang pertama kali dinilai konsumen. Daging dengan warna yang segar biasanya berwarna merah cerah, sedangkan daging yang mengalami perubahan warna dapat menunjukkan oksidasi atau kerusakan produk (Rahman dan Islam, 2023). Perendaman daging dalam larutan jahe dapat mempertahankan warna merah segar akibat aktivitas antioksidan gingerol yang dapat menghambat oksidasi pigmen (Suratno *et al.*, 2020).

2.3.5 Kesukaan

Uji organoleptik merupakan salah satu metode penelitian mutu bahan pangan yang dapat dilakukan dengan pancaindera manusia seperti idera pengelihat, penciuman, perasa, dan peraba (Setyaningsih *et al.*, 2018). Tujuan utama dari uji organoleptik yaitu untuk menilai sejauh mana produk pangan dapat diterima oleh konsumen yang berdasarkan karakteristik sensori yang dimiliki, seperti tingkat kesukaan salah satunya. Penilaian ini sangat penting meskipun suatu produk pangan dapat memenuhi standar kimia dan fisik yang baik, akan tetapi produk tersebut belum tentu disukai oleh konsumen jika secara sensori kurang menarik (Rahayu, 2020). Menurut Huda *et al* (2020), mengatakan bahwa penambahan bahan herbal seperti jahe dapat membantu meningkatkan tingkat kesukaan panelis, karena jahe memberikan aroma khas untuk menutupi bau amis pada daging serta dapat memberikan rasa pedas hangat yang disukai.

2.4 Penelitian Terdahulu

Jurnal oleh Suantika dkk. (2017) meneliti pengaruh lama perendaman daging domba dalam sari jahe 15% (10, 20, 30 menit) terhadap kualitas fisik daging. Hasil menunjukkan bahwa perendaman jahe berpengaruh nyata terhadap daya ikat air (DIA) dan keempukan, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap pH. Semakin lama perendaman, kerja enzim proteolitik jahe (*zingibain*) semakin optimal dalam menghidrolisis protein otot dan jaringan ikat, sehingga daging

menjadi lebih empuk dan kemampuan mengikat air meningkat. Perlakuan terbaik diperoleh pada perendaman 30 menit, yang menghasilkan DIA tertinggi dan tekstur paling empuk. Waktu perendaman daging dengan menggunakan sari jahe konsentrasi 15% selama 30 menit dapat membantu membuat daging menjadi empuk baik di skala masyarakat maupun skala industri pada pengolahan daging.

Secara umum, jurnal ini menegaskan bahwa jahe efektif sebagai bahan alami pengempuk daging melalui aktivitas enzim protease, terutama bila waktu kontak cukup lama, sehingga mendukung temuan penelitianmu bahwa jahe mampu memperbaiki kualitas daging, khususnya pada aspek tekstur/keempukan.

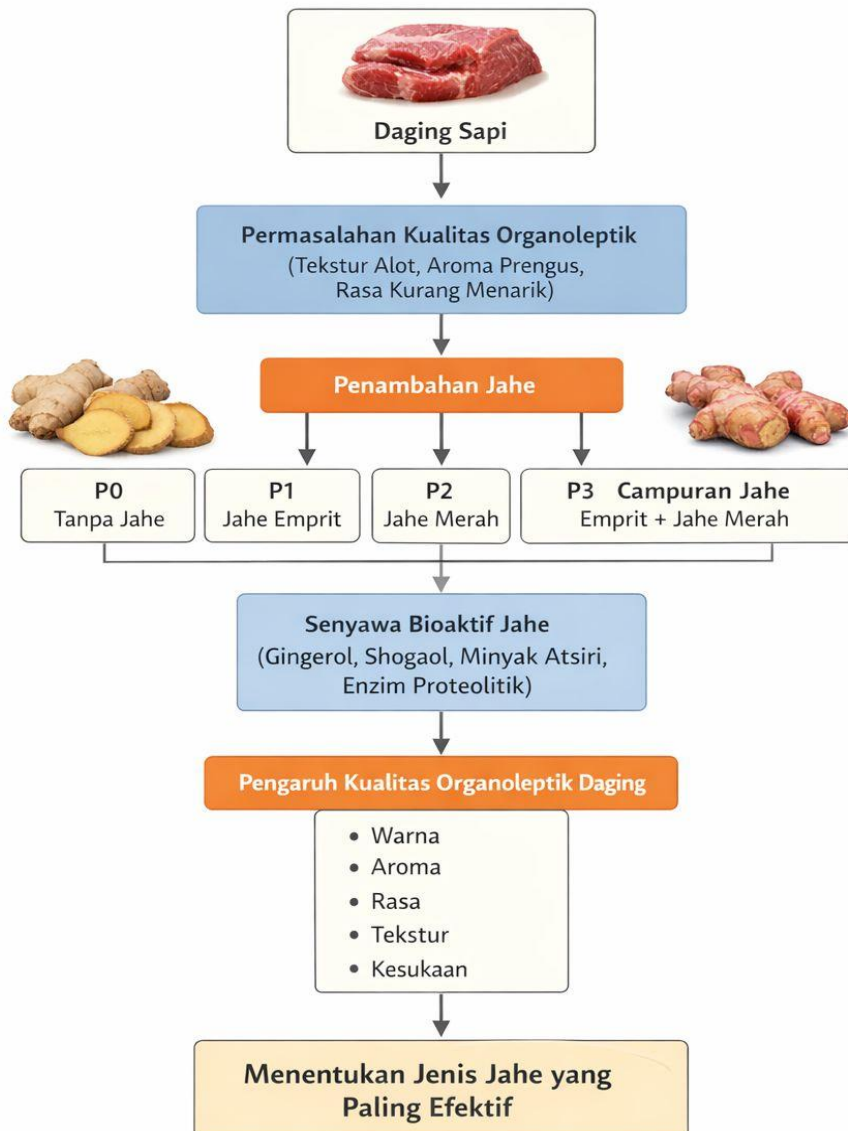
2.5 Kerangka Pikir

Kualitas daging sapi yang dihasilkan tidak selalu sesuai dengan preferensi konsumen, terutama dari sifat organoleptik daging. Faktor yang menjadi penyebabnya seperti tingginya kadar kolagen pada jaringan ikat, umur ternak yang semakin tua, serta perlakuan pasca potong yang tepat. Untuk mengatasi masalah tersebut, dengan cara melakukan marinasi menggunakan bahan alami yang mampu membantu daging menjadi empuk sekaligus memperbaiki mutu sensori. Salah satu rempah yang memiliki kandungan enzim proteolitik (*zingibain*) serta senyawa bioaktif seperti *ginggerol*, *shogaol* dan minyak atsiri adalah jahe, yang berfungsi memecah ikatan protein kolagen sehingga daging menjadi lebih empuk dan dapat memberikan aroma khas yang dapat menghilangkan bau amis serta memperbaiki *flavour* daging.

Jahe emprit memiliki kandungan gingerol cukup tinggi, dan jahe merah memiliki rasa yang paling pedas serta mempunyai kandungan minyak atsiri dan *gingerol* paling tinggi. Perbedaan varietas jahe ini menyebabkan adanya perbedaan komposisi kimia yang berpotensi dapat memberikan pengaruh berbeda terhadap kualitas organoleptik daging sapi. Jahe emprit memiliki tingkat kepedasan sedang yang dapat meningkatkan aroma dan flavour, sedangkan jahe merah diperkirakan dapat memberi pengaruh paling besar terhadap rasa pedas-hangat dan aktivitas antioksidan sehingga mampu memperbaiki keempukan dan daya simpan daging.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak atau perendaman daging dengan jahe dapat menurunkan nilai *shear force*, meningkatkan keempukan serta memperbaiki skor organoleptik (Suratno *et al.*,

2020; An *et al.*, 2024). Namun, penelitian yang membandingkan secara langsung dua jenis jahe lokal (jahe emprit dan jahe merah) terhadap kualitas organoleptik daging sapi masih sangat terbatas, sehingga penelitian ini penting untuk dilakukan.



Gambar.1 Kerangka pikir

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada Tanggal 10 Januari 2026, bertempat di Laboratorium Kimia, Universitas Islam Batik Suarakarta.

3.2 Materi Penelitian

Bahan utama yang digunakan daging sapi bagian paha yang bisa didapatkan di pasar tradisional atau di supermarket. Bahan perlakuan meliputi dua jenis jahe yaitu jahe emprit dan jahe merah.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Desain percobaan

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan:

1. P0 = Tanpa penambahan jahe (kontrol)
2. P1 = Daging dengan penambahan jahe emprit 15%
3. P2 = Daging dengan penambahan jahe merah 15%
4. P3 = Daging dengan penambahan jahe emprit dan jahe merah 15%

Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Dan dilakukan perendaman selama 30 menit. Daging yang digunakan berukuran 100gr.

3.3.2 Prosedur persiapan :

1. Sampel daging segar homogen dipotong dengan berat 100gr dan dipotong secara homogen
2. Jahe emprit dan jahe merah yang digunakan berasal dari bahan segar. Jahe dikupas kulitnya, dicuci bersih dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran, lalu ditiriskan. Selanjutnya jahe dihaluskan dengan parutan hingga berbentuk pasta atau ekstrak kasar.
3. Marinasi : rendam potongan daging dalam larutan jahe sesuai perlakuan pada suhu ruang selama 30 menit.
4. Setelah marinasi, daging dikeluarkan dari larutan jahe dan ditiriskan. Daging dibiarkan pada suhu ruang selama 10-15 menit. Proses pemasakan dilakukan dengan metode standar dengan dipanggang pada suhu 70°C dengan waktu 6 menit persisi dilakukan seragam untuk seluruh perlakuan. Sampel yang telah matang kemudian didinginkan

hingga mencapai suhu ruang dan selanjutnya digunakan untuk uji organoleptik (sensori).

3.4 Variabel Penelitian

Variabel yang diteliti dalam penelitian ini adalah kualitas organoleptic daging sapi meliputi warna, aroma, rasa, tekstur, dan tingkat kesukaan panelis. Variabel warna diamati untuk mengetahui perubahan tampilan daging sapi setelah ada penambahan jahe. Variabel aroma dinilai untuk mengetahui pengaruh penambahan jahe terhadap bau khas daging sapi, apakah bau amisnya akan berkurang. Variabel rasa digunakan untuk mengetahui perubahan cita rasa daging sapi setelah diberi perlakuan penambahan jahe. Variabel tekstur diamati untuk mengetahui tingkat kelembutan atau keempukan daging sapi setelah adanya penambahan jahe. Variabel kesukaan merupakan penilaian dari keseluruhan dari panelis terhadap daging sapi yang telah diberi perlakuan, yang mencerminkan tingkat penerimaan panelis terhadap warna, aroma, rasa, dan tekstur daging sapi.

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Sampling dan persiapan

Daging sapi yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari pasar tradisional setempat, yang didapatkan di Rumah Potong Hewan (RPH) milik bapak Didik yang berada di desa Gandon. Daging sapi tersebut didistribusikan di Pasar Bekonang. Daging yang dijual di pasar tradisional umumnya merupakan daging segar yang langsung berasal dari Rumah Pemotongan Hewan (RPH) dan dijual pada hari yang sama. Pembelian daging di pasar tradisional memudahkan peneliti dapat berinteraksi langsung dengan pedagang untuk memperoleh informasi mengenai jenis ternak yang digunakan, umur pemotongannya guna untuk memastikan keseragaman bahan baku. Dengan membeli daging pada pagi hari setelah proses pemotongan di RPH, kondisi daging dapat dipastikan masih dalam keadaan segar dengan nilai pH, aktivitas bakteri dan komposisi biokimia yang belum banyak mengalami perubahan, sehingga perlakuan penambahan jahe dalam penelitian ini dapat memberikan hasil yang valid dan dapat dipertanggung jawabkan.

RPH ini menggunakan sapi jenis Limousin atau biasa disebut dengan sapi merah, dengan rata-rata umurnya 2-3 tahun. Sapi Limousin adalah salah satu bangsa sapi potong unggul yang berasal dari negara Perancis dan telah

berkembang pesat di Indonesia melalui program inseminasi buatan (IB). Sapi Limousin termasuk ke dalam kategori sapi dengan tipe pedaging (*beef type*) yang khusus dikembangkan untuk dapat menghasilkan daging dengan kualitas yang tinggi, persentase karkas yang besar, serta kandungan lemak yang tidak berlebih sehingga dagingnya tergolong *lean meat* (Hardjosubroto, 1994). Persentase karkas pada sapi jenis ini berkisar antara 55-67% dari bobot hidupnya, yang lebih tinggi dibandingkan sapi lokal pada umumnya (Santoso, 2008). Karakteristik tersebut yang membuat sapi jenis ini sangat representatif dijadikan bahan baku penelitian yang membutuhkan keseragaman sampel, baik dari segi warna, tekstur, maupun komposisi kimia daging.

Pemilihan sapi dengan umur potong 2-3 tahun untuk dipotong didasarkan pada pertimbangan bahwa rentang umur tersebut sapi telah mencapai fase pertumbuhan otot yang optimal sehingga daging yang dihasilkan memiliki kandungan protein yang tinggi dengan jaringan ikat yang tidak terlalu keras. Seiring bertambahnya umur ternak, kandungan kolagen dalam jaringan ikat akan semakin meningkat dan membentuk ikatan silang yang menyebabkan daging akan menjadi lebih alot dan sulit untuk diolah (Soeparno, 2005). Sebaliknya jika ternak dengan umur yang muda maka cenderung memiliki kadar air yang sangat tinggi dengan tekstur yang kurang sesuai digunakan sebagai untuk bahan penelitian. Sapi Limousin dengan umur 2-3 tahun biasanya memiliki bobot potong ideal 350-500kg yang mengidentifikasikan bahwa perkembangan jaringan otot telah sempurna.

Bagian daging yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bagian paha belakang. pemilihan bagian ini didasarkan dengan beberapa pertimbangan, seperti daging bagian paha merupakan salah satu potongan primer yang dapat menghasilkan daging dengan jumlah yang besar dari satu ekor sapi, sehingga memudahkan peneliti untuk memperoleh bobot sampel yang seragam dalam jumlah yang mencukupi untuk seluruh perlakuan dan ulangan penelitian. Daging paha memiliki tekstur yang padat dari serat otot yang panjang dan tebal, sehingga sangat sesuai untuk pengukuran parameter fisik daging seperti keempukan.

Ambil daging berdasarkan kriteria, potong daging seragam ukurannya. Persiapkan jahe tiap varietasnya dan catat bobot.

3.5.2 Perlakuan marinasi

Terapkan daging sesuai desain (misal rendam 15% jahe homogen dalam 100g daging selama 30 menit). Ulangi untuk semua perlakuan dan ulangan

3.5.3 Pengolahan sampel untuk pengujian

Setelah daging dimarinasi, olah daging dengan cara dipanggang di pan grill dengan tingkat kematangan *medium well* hingga *well done*. Menurut Soeparno (2004), menjelaskan bahwa sebagian banyak masyarakat Indonesia terbiasa mengonsumsi daging yang dimasak pada suhu tinggi serta waktu pemasakan yang lebih lama, dengan tingkat kematangan *medium well* hingga *well done* menjadi pilihan utama. Tingkat kematangan yang tinggi dinilai dapat memberikan rasa lebih familiar serta dapat mengurangi aroma khas daging mentah yang kurang disukai oleh sebagian konsumen. Waktu pemanggangan sekitar 6 menit persisi, dengan suhu 70-75°C.

3.5.4 Uji organoleptik

Susun panelis 49 orang panelis konsumen untuk penilaian hedonik. Menurut SNI 01-2346-2006 yang dikeluarkan oleh Badan Standardisasi Nasional, uji sensori konsumen menggunakan minimal 30 panelis tidak terlatih untuk memperoleh data yang dianalisis secara statistik. Praktik penelitian pangan di Indonesia, jumlah panelis sering ditingkatkan menjadi 40 orang untuk meningkatkan reabilitas hasil, mengurangi subjektivitas individu, serta dapat memperkuat ketepatan analisis data. Menurut Setyaningsih (2010) menyatakan bahwa jumlah panelis uji hedonik yang direkomendasikan berkisar antara 30-100 orang, sehingga penggunaan 40 panelis telah memenuhi kriteria ideal dalam penelitian organoleptik skala akademik. Berikan sampel acak dan gunakan skala penilaian (misal skala 1-5 hedonic untuk tekstur, rasa, aroma, warna dan keempukan). Pastikan prosedur etika dan persetujuan panelis.

3.5.5 Analisis Data

Data instrumental dan data sensori dianalisis menggunakan ANOVA, apabila terdapat perlakuan yang menunjukkan perbedaan pengaruh yang sangat nyata, maka diuji lanjut menggunakan DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis Rata-Rata Pemberian Jahe Terhadap Warna Daging

Warna merupakan salah satu parameter organoleptik yang paling mudah diamati oleh panelis karena menjadi indikator visual pertama dalam menilai kualitas daging. Warna daging dipengaruhi oleh kandungan pigmen mioglobin serta kondisi oksidasi yang terjadi pada jaringan otot setelah pemotongan. Penambahan bahan alami seperti jahe diduga dapat mempengaruhi stabilitas warna daging melalui aktivitas antioksidan yang dimilikinya. Oleh karena itu, dilakukan pengamatan terhadap rata-rata nilai warna daging sapi pada setiap perlakuan penambahan jahe. Hasil penilaian panelis terhadap variabel warna dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel.1 Rata-Rata Pemberian Jahe pada Perlakuan Warna

Perlakuan	Ulangan				Rataan
	U1	U2	U3	Total	
P0	4,122	4,082	4,061	12,265	4,088 ± 0,793 ^b
P1	3,592	3,571	3,592	10,755	3,585 ± 1,091 ^a
P2	3,673	3,735	3,205	10,613	3,538 ± 1,136 ^a
P3	4,000	3,939	3,918	11,857	3,952 ± 0,969 ^{ab}
Jumlah	15,387	15,327	14,776	45,490	

Ket : Notasi a,b,c pada kolom yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (f hitung > f 0,01).

Warna pada daging sapi yang tidak mengalami perubahan karena tidak adanya penambahan jahe yang berkaitan erat dengan kondisi fisiologis daging setelah adanya pemotongan serta stabilitas pigmen mioglobin menjadi penentu utama warna daging. Mioglobin pada daging berada dalam bentuk deoksimioglobin yang berwarna merah keunguan. Permukaan daging yang terpapar oksigen dari udara, pigmen ini akan saling berkaitan dengan oksigen membentuk oksimioglobin yang mampu menghasilkan warna merah cerah yang umumnya dibilang dengan kesegaran daging. Kondisi penyimpanan masih baik, suhu terkontrol, dan oksidasi belum berlangsung intensif, mioglobin tetap berada dalam bentuk tereduksi sehingga warna tetap merah meskipun tidak ditambahkan bahan antioksidan seperti jahe (Soeparno, 2015).

Tidak adanya perubahan warna daging pada perlakuan P0 (tanpa jahe) dapat disebabkan oleh rendahnya proses oksidasi lipid dan aktivitas radikal bebas pada jaringan otot. Fase awal pascamortem, sistem enzim *reductase* alami dalam

daging masih aktif serta mampu mengembalikan metmyoglobin menjadi myoglobin tereduksi, sehingga warna merahnya masih stabil. Selama kadar oksigen cukup dan belum terjadi denaturasi protein akibat panas atau penyimpanan lama, perubahan warna menuju coklat belum terjadi secara nyata (Winarno, 2004). Tidak adanya penambahan jahe bukan berarti tidak ada antioksidan eksternal, namun daging secara alami tetap memiliki mekanisme perlindungan melalui enzim endogen seperti katalase dan superoksida dismutase yang mampu menekan oksidasi pada tahap awal penyimpanan. Warna daging yang masih terlihat merah segar selama faktor lingkungan seperti suhu, cahaya, kadar oksigen, serta lama penyimpanan masih mendukung stabilitas myoglobin. Perubahan warna biasanya baru terjadi apabila cadangan antioksidan alami menurun dan oksidasi myoglobin meningkat sehingga terbentuk metmyoglobin berwarna coklat kusam. Warna merah pada daging tanpa adanya tambahan jahe menunjukkan bahwa proses oksidasi pigmen belum berlangsung signifikan dan kondisi kualitas daging masih relatif baik.

Jahe empit memiliki kandungan senyawa bioaktif utama berupa *gingerol*, *zingeron*, *flavonoid* serta minyak atsiri yang berfungsi sebagai antioksidan alami. Warna daging sangat dipengaruhi oleh stabilitas pigmen myoglobin yang mudah mengalami oksidasi. Kondisi normal, myoglobin dalam bentuk ferro menghasilkan warna yang merah cerah (*oxymyoglobin*), namun apabila teroksidasi akan membentuk metmyoglobin berwarna coklat. Senyawa fenolik dalam jahe empit memiliki cara kerja dengan menangkap radikal bebas yang terbentuk selama proses oksidasi lipid dan metabolisme pascamortem daging. Radikal bebas biasanya mampu mempercepat perubahan myoglobin menjadi metmyoglobin. Antioksidan pada jahe empit (P1), reaksi oksidasi berlangsung lebih lambat sehingga warna merah daging dapat dipertahankan lebih lama dibandingkan tanpa perlakuan (P0). Minyak atsiri pada jahe empit membantu menjaga integritas membran sel otot sehingga dapat kehilangan cairan lebih rendah dan permukaan daging tampak lebih cerah refleksi cahaya yang lebih baik. Kandungan fenoliknya tidak terlalu tinggi, kemampuan stabilitas warna jahe empit tergolong sedang (Winarno, 2004).

Jahe merah (*zingiber officinale* var. *rubrum*) mempunyai kandungan *oleoresin*, *gingerol*, *shogaol*, dan total fenolik yang lebih tinggi dibandingkan

dengan jahe emprit. Senyawa aktif yang terkandung lebih pekat menyebabkan aktivitas antioksidan jahe merah lebih kuat dalam menghambat oksidasi pigmen daging. Jahe merah memiliki mekanisme kerja untuk mempertahankan warna daging melalui beberapa proses. Pernyataan tersebut diperkuat oleh Rismunandar (2002) bahwa senyawa *gingerol* dan *shogaol* memiliki fungsi sebagai donor hydrogen yang dapat menstabilkan radikal bebas sehingga mampu memecah oksidasi ion Fe^{2+} pada mioglobin. Antioksidan pada jahe merah mampu menghambat oksidasi lemak (*lipid oxidation*) yang menghasilkan senyawa peroksida yang menyebabkan percepatan pembentukan metmioglobin, sehingga senyawa fenolik mampu mengkelat ion logam prooksidan yang memiliki reaksi oksidatif menjadi lebih lambat. Akibat dari mekanisme tersebut, mioglobin lebih lama berada dalam bentuk *oksimioglobin* sehingga warna daging tampak lebih cerah dan segar, sehingga perlakuan jahe merah menghasilkan stabilitas warna yang bagus dibandingkan jenis jahe lainnya .

Campuran antara jahe emprit dan jahe merah mampu memberi efek sinergis, karena kombinasi dari berbagai senyawa antioksidan dengan mekanisme kerja yang saling melengkapi. Jahe emprit memiliki komponen minyak atsiri dan *flavonoid* yang dapat membantu menjaga struktur jaringan otot, sedangkan pada jahe merah memberikan kontribusi utama berupa konsentrasi fenolik dan oleoresin yang tinggi sebagai pelindung oksidatif. Menurut Soeparno (2015) mengatakan efek dari gabungan ini dapat menyebabkan perubahan warna menuju cokelat yang berlangsung lebih lambat dibandingkan menggunakan satu jenis jahe saja, sehingga kualitas visual daging lebih stabil selama penyimpanan maupun pada pengolahan.

Menurut Shabihah (2025) dalam marinasi dengan sari jahe emprit menunjukkan bahwa konsentrasi jahe yang berbeda dapat mempengaruhi parameter warna daging sapi dalam uji sensoris, walaupun efek pada daging tidak selalu signifikan pada semua level konsentrasi, sehingga menunjukkan bahwa respons warna terhadap jahe bisa bersifat kompleks tergantung pada dosis dan metode aplikasi jahe yang digunakan. Widowati (2011) mengatakan bahwa mengevaluasi dengan perendaman daging sapi dalam berbagai ekstrak termasuk jahe juga dapat menunjukkan perubahan kualitas fisik dan sensoris seperti warna dalam uji hedonik, meskipun arah perubahan dan signifikansinya bergantung

pada durasi perendaman dan jenis ekstrak yang dipakai. Beberapa penelitian nasional lain yang memasukkan jahe dalam proses marinasi daging dapat menunjukkan bahwa jahe memiliki potensi dapat mempengaruhi karakter fisik seperti daya ikat air atau daya susut masak yang secara tidak langsung bisa berkaitan dengan persepsi warna permukaan setelah dimasak atau pemrosesan lebih lanjut, meskipun tidak semua parameter warna teruji secara signifikan dalam setiap studi.

Dilihat dari sisi mekanisme, jahe memiliki aktivitas antioksidan yang kuat, yang mampu melindungi pigmen myoglobin dari oksidasi menjadi metmyoglobin yang lebih gelap, sehingga teori ini dapat mendukung perlakuan jahe untuk menjaga warna merah daging lebih stabil. Perbedaan hasil tersebut konsisten dengan data penelitian yang dilakukan, dimana kontrol tanpa jahe justru menunjukkan skor warna tertinggi, sedangkan daging dengan perlakuan jahe dapat meningkatkan warna hanya dalam kondisi tertentu. Berdasarkan hasil dan studi literatur dapat disimpulkan bahwa pemberian jahe memang memiliki dampak terhadap variabel warna daging sapi, namun efeknya bergantung pada varietas jahe yang digunakan, konsentrasinya, dan metode aplikasi yang digunakan, serta tidak selalu meningkatkan warna dibandingkan kontrol tanpa jahe. Hasil tersebut menunjukkan bahwa jahe berpengaruh sangat nyata terhadap warna pada daging sapi, sehingga perlu dilakukan uji lanjut berupa Uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*).

Tabel.2 Penentuan Uji DMRT pada Variabel Warna

Perlakuan	DMRT	Notasi
P0	13,019	b
P1	11,481	a
P2	11,310	a
P3	12,600	ab

Hasil uji organoleptik terhadap parameter warna yang menunjukkan bahwa perlakuan kontrol tanpa penambahan jahe (P0) berbeda nyata dengan perlakuan dengan perlakuan jahe empit 15% (P1) dan jahe merah 15% (P2), namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan campuran jahe empit dan jahe merah 15% (P3). Nilai rata-rata pada variabel warna tertinggi diperoleh pada perlakuan P0 sebesar 13,019 diikuti P3 sebesar 12,600 serta P1 sebesar 11,481 dan perlakuan terendah pada P2 sebesar 11,310. Berdasarkan hasil uji *Duncan's Multiple Range Test*

(DMRT), perlakuan P0 berada pada kelompok nota si b sedangkan P1 dan P2 berada pada kelompok dengan notasi a, serta P3 berada pada kelompok notasi ab yang menunjukkan bahwa posisi peralihan antara kedua kelompok tersebut. Penurunan skor warna pada perlakuan yang diberi jahe dibandingkan kontrol yang disebabkan oleh kandungan senyawa *flavonoid* dan *polifenol* dalam jahe yang memiliki peran sebagai antioksidan sehingga mampu menghambat proses oksidasi pigmen mioglobin menjadi metmioglobin yang berwarna kelat keabuan. Warna daging sangat dipengaruhi oleh tingkat oksidasi mioglobin, semakin terhambatnya proses oksidasinya maka warna daging akan cenderung bergeser dari merah cerah menjadi lebih gelap akibat terbentuknya kompleks warna baru antara pigmen daging dengan senyawa fenolik dari bahan tambahan yang digunakan (Soeparno, 2005).

Kandungan senyawa fenolik total pada jahe emprit diketahui berkisar antara 175,5-196,40%mg GAE/100mg bahan segar, sedangkan pada jahe merah kandungan senyawa fenolik totalnya lebih tinggi yaitu berkisar antara 285,60-296,80mg GAE/100g bahan segar yang terdiri atas komponen utama berupa *gingerol* sebesar 33,51%, *shogaol* sebesar 11,22%, *paradol* sebesar 6,83% dan *zingerone* sebesar 4,97% dari total ekstrak (Chairul, 2003). Kandungan *flavonoid* pada jahe merah juga diketahui lebih tinggi dibandingkan jahe emprit, yaitu sebesar 54,78%mg QE/100g dibandingkan jahe emprit yang hanya sebesar 32,45mg QE/100g, sehingga kemampuan antioksidannya dalam menghambat oksidasi myoglobin lebih besar (Hernani dan Rahardjo, 2005). Pendapat diatas sejalan dengan pendapat Soeparno (2005) yang mengatakan bahwa warna daging sangat dipengaruhi oleh tingkat oksidasi mioglobin, yang semakin terhambat proses oksidasinya maka warna daging akan cenderung bergeser dari merah cerah menjadi lebih gelap akibat terbentuknya kompleks warna baru antara pigmen daging dengan senyawa fenolik dari bahan tambahan yang digunakan. Hasil tersebut didukung oleh Rahayu (2015) yang menyatakan penambahan ekstrak jahe pada daging sapi terbukti mempengaruhi kestabilan warna daging selama penyimpanan akibat aktivitas antioksidan dari senyawa *gingerol* dan *shogaol* yang terkandung di dalamnya.

Tidak adanya perbedaan nyata antara P1, P2, dan P3 yang menunjukkan bahwa ketiga perlakuan jahe tersebut memberikan pengaruh yang relatif setara

terhadap perubahan warna daging, yang mengidentifikasikan bahwa pada konsentrasi 15% baik jahe empit maupun jahe merah memiliki kemampuan yang sebanding dalam mempengaruhi warna daging sapi.

Penurunan skor variabel warna pada perlakuan jahe tunggal dibandingkan kontrol bukan berarti kualitas warna daging menurun, melainkan menunjukkan bahwa jahe memiliki peran dalam mempertahankan warna cerah alami daging lebih lama dengan cara menghambat oksidasi mioglobin. Pendapat tersebut diperkuat oleh pernyataan Lawrie (2003) bahwa daging yang memiliki warna merah segar mencerminkan kondisi mioglobin yang masih dalam bentuk oksimioglobin dengan kandungan oksigen terikat sebesar 95-100% dan belum teroksidasi menjadi metmioglobin, sehingga upaya penghambatan oksidasi mioglobin melalui penambahan antioksidan alami seperti jahe adalah langkah yang tepat dalam mempertahankan daya tarik visual daging dihadapan konsumen. Winarno (2004) juga menjelaskan bahwa warna merupakan atribut visual pertama yang dinilai konsumen sebelum memutuskan untuk membeli atau mengonsumsi sesuatu produk daging, sehingga kemampuan jahe dalam mempertahankan warna merah segar daging memiliki nilai ekonomis yang sangat penting dalam industri peternakan dan pengolahan daging di Indonesia.

4.2 Analisis Rata-rata Pemberian Jahe Terhadap Aroma Daging

Aroma merupakan salah satu atribut penting dalam penilaian mutu daging karena sangat mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen. Aroma daging terbentuk dari berbagai senyawa volatil yang dihasilkan selama proses pemanasan maupun dari bahan tambahan yang digunakan dalam pengolahan. Penambahan jahe diketahui memiliki kandungan minyak atsiri seperti gingerol dan shogaol yang dapat memberikan aroma khas serta membantu mengurangi bau amis pada daging. Oleh karena itu, dilakukan pengamatan terhadap nilai rata-rata aroma daging sapi pada setiap perlakuan penambahan jahe. Hasil penilaian panelis terhadap variabel aroma disajikan pada Tabel 3.

Tabel.3 Rata-Rata Pemberian Jahe pada Perlakuan Aroma

Perlakuan	Ulangan				Rataan
	U1	U2	U3	Total	
P0	2,449	2,469	2,449	7,367	2,456 ± 0,869 ^a
P1	2,673	3,673	2,760	9,106	3,035 ± 1,006 ^{ab}
P2	4,000	4,143	4,143	12,286	4,095 ± 0,675 ^b
P3	3,041	4,061	4,082	11,184	3,728 ± 1,138 ^b
Jumlah	12,163	14,346	13,434	39,943	

Ket : Notasi a,b,c pada kolom yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (f hitung > f 0,01)

Secara sensoris, aroma adalah atribut pertama yang dinilai panelis sebelum ke bagian rasa dan tekstur, sehingga variable ini sangat menentukan persepsi mutu daging. Daging sapi tanpa adanya perlakuan cenderung memiliki aroma khas yang kadang disertai dengan bau prengus ringan akibat oksidasi lemak atau senyawa volatil sulfur. Pernyataan ini diperkuat oleh Nurlaili (2025) dengan adanya penambahan jahe diketahui mampu menekan bau yang tidak sedap dan dapat menggantikannya dengan aroma hangat, segar, dan sedikit pedas yang lebih disukai oleh konsumen. Perendaman sari jahe emprit memberikan pengaruh nyata terhadap parameter sensoris termasuk aroma segar daging setelah pemasakan.

Aroma pada daging sapi yang tidak menunjukkan adanya bau jahe pada perlakuan tanpa penambahan jahe (P0) dapat terjadi karena aroma terbentuk sepenuhnya dari komponen alami pada daging itu sendiri tanpa adanya kontribusi senyawa volatil dari bahan alami atau rempah. Aroma yang khas pada daging sapi terutama yang dihasilkan dari senyawa volatil yang terbentuk melalui degradasi protein dan lemak selama proses pemanasan. Soeparno (2015) mengatakan bahwa daging segar memiliki aroma yang relatif netral hingga sedikit amis yang berasal dari nitrogen volatil dan asam lemak alami pada jaringan otot, ketika daging dipanaskan maka akan terjadi reaksi maillard antara asam amino dan gula pereduksi yang menghasilkan aroma khas ketika daging matang. Perlakuan tanpa penambahan jahe tidak terdapat senyawa minyak atsiri seperti *gingerol*, *shogaol*, maupun *zingibere* yang biasanya memberikan aroma yang hangat dan pedas sebagai ciri khas jahe . Pada perlakuan tanpa jahe, pembentukan aroma sepenuhnya dipengaruhi oleh oksidasi lemak dan aktivitas enzim alami pada daging. Menurut Winarno (2004) bahwa oksidasi lipid dalam jumlah yang terbatas justru memiliki peran untuk membentuk aroma daging yang normal dan dapat disukai, apabila berlangsung berlebihan dapat memberi bau

tengik akibat terbentuknya rantai pendek. Tanpa adanya antioksidan tambahan dari jahe, kestabilan aroma hanya bergantung pada antioksidan alami daging seperti enzim katalase dan superoksida dismutase yang masih aktif pada tahap awal pemasakan. Kualitas bahan baku yang baik dan waktu pemanasan tidak berlebihan, aroma pada daging tetap normal tanpa adanya penambahan bau rempah atau aroma asing lainnya. Aroma jahe yang tidak muncul pada daging sapi tanpa perlakuan (P0) menunjukkan bahwa profil aroma yang dihasilkan merupakan aroma alami pada daging yang hasil reaksi kimia internal selama proses pemasakan, aroma tersebut mencerminkan karakter asli pada daging sapi tanpa adanya modifikasi oleh senyawa volatil eksternal (Albere *et al.*, 2001).

Jahe emprit (*zingiber officinale var. amarum*) memiliki kandungan komponen volatil berupa minyak atsiri yang tinggi dibandingkan varietas lainnya, kandungan minyak atsiri berkisar 0,82-1,66% menurut Mulato (2020). Nilai ini diperkuat dengan hasil penelitian menggunakan metode destilasi Sathl selama ± 6 jam yang menunjukkan bahwa jahe emprit mengandung minyak atsiri 3,71% (v/w), tingginya kandungan minyak atsiri ini menjadikannya lebih unggul dalam intensitas aroma dibandingkan jahe gajah, dan memiliki kandungan *zingeron* dan berbagai senyawa *terpenoid* yang memiliki peran penting dalam pembentukan aroma khas. Aroma khas alami pada daging sapi sebagian besar dipengaruhi oleh senyawa volatil hasil dari degradasi lemak dan protein selama proses pemanasan. Proses oksidasi juga dapat menghasilkan senyawa *aldehid* dan *keton* yang dapat menyebabkan aroma bau amis dan tengik pada daging.

Penambahan jahe emprit mampu mempengaruhi aroma pada daging melalui dua mekanisme utama, yang pertama minyak atsiri jahe yang mampu menghasilkan senyawa aromatik yang mampu memberikan aroma hangat dan segar sehingga mampu menutupi bau amis khas daging sapi dan yang kedua kandungan antioksidan *gingerol* mampu menghambat oksidasi lipid yang menjadikan sebagai sumber utama untuk pembentukan bau yang tidak sedap. Pernyataan ini diperkuat oleh Winarno (2004) dengan berkurangnya oksidasi lemak, pembentukan senyawa volatil menjadi penyebab bau tengik yang dapat ditekan sehingga aroma daging menjadi lebih diterima oleh panelis. Karena konsentrasi *oleoresin* jahe emprit relatif lebih rendah, intensitas aroma yang dihasilkan cenderung lebih ringan dibandingkan jahe merah.

Jahe merah (*zingier officinale var.rubrum*) memiliki kandungan minyak atsiri dan oleoresin yang lebih tinggi dibandingkan jahe emprit. Komponen utama yang terkandung pada jahe merah seperti *gingerol*, *shogaol*, *zingiberene* dan resin aromatik yang memberikan aroma lebih tajam, pedas, dan kuat. Senyawa volatil yang terkandung lebih tinggi ini mampu menyebabkan jahe merah lebih efektif dalam memodifikasi aroma daging sapi. Menurut Rismunandar (2002) bahwa mekanisme kerja jahe merah dalam memberi pengaruh aroma pada daging melalui aktivitas antimikroba dan antioksidan. Senyawa fenolik pada jahe mampu menekan pertumbuhan mikroorganisme pembusuk yang dapat menghasilkan senyawa amina volatil penyebab bau tidak sedap. Aktivitas antioksidan dapat menghambat oksidasi asam lemak tak jenuh yang biasanya menghasilkan bau tengik selama proses pemanasan. Saat proses pemasakan, senyawa *gingerol* juga mengalami transformasi menjadi *zingeron* yang menghasilkan aroma manis dan has sehingga mampu meningkatkan aroma sedap pada daging. Oleh karena itu, perlakuan pada jahe merah umumnya menghasilkan aroma paling kuat dan mampu mengurangi bau prengus pada daging sapi.

Perlakuan campuran antara jahe emprit dan jahe merah (P3) memberi pengaruh pada aroma melalui efek sinergis antara kedua komponen volatil. Jahe emprit memberikan aroma yang segar dan ringan, sedangkan pada jahe merah menyumbang aroma yang hangat dan sangat tajam. Kombinasi antara jahe emprit dan jahe merah mampu menghasilkan aroma yang lebih seimbang, tidak terlalu tajam tetapi tetap mampu menekan bau amis pada daging. Kombinasi pada minyak atsiri meningkatkan sejumlah senyawa volatil aromatik yang dilepaskan selama pemanasan sehingga aroma pada daging menjadi lebih kompleks. Gabungan aktivitas antioksidan dapat menghambat oksidasi lipid secara lebih efektif sehingga adanya bau tengik berkurang. Sifat antimikroba berupa senyawa fenolik dapat membantu menghambat bakteri pembusuk yang menghasilkan senyawa penyebab bau tidak sedap. Selain itu, reaksi yang terjadi antara senyawa jahe dan protein daging selama proses pemanasan dapat membentuk senyawa aroma baru melalui reaksi maillard yang mampu meningkatkan aroma gurih pada daging sapi.

Keseluruhan jahe emprit memberi pengaruh aroma tingkat sedang dan jahe merah memberi pengaruh aroma dengan tingkat tinggi, sedangkan campuran

antara keduanya mampu memberikan pengaruh aroma yang lebih seimbang dan kompleks karena adanya kombinasi senyawa volatil dan antioksidan yang saling melengkapi. Penelitian ini juga sejalan dengan studi nasional oleh Armansyah (2018) pada bakso daging kambing yang diberi bubuk jahe merah. Mereka melaporkan bahwa perlakuan jahe merah memberikan peningkatan nyata pada skor aroma dibanding kontrol. Jahe merah diketahui memiliki kandungan minyak atsiri dan senyawa volatile lebih tinggi dibandingkan jahe emprit, sehingga kontribusi aromatiknya lebih kuat. Ini yang menjelaskan mengapa pada penelitian ini P2 menghasilkan skor aroma tertinggi.

Secara kimia, jahe mengandung senyawa volatil seperti *zingiberene*, *citral*, *borneol*, serta senyawa non-volatil seperti *gingerol* dan *shogaol*. Saat pemanasan, sebagian *gingerol* berubah menjadi *shogaol* dan *zingerone* yang memiliki aroma manis-pedas khas. Senyawa ini berinteraksi dengan komponen aroma daging (hasil reaksi *Maillard* antara asam amino dan gula pereduksi) sehingga menghasilkan profil aroma yang lebih kompleks dan disukai. Selain itu, aktivitas antioksidan jahe membantu menghambat oksidasi lemak yang biasanya menghasilkan aldehid berbau tengik. Dengan demikian, peningkatan skor aroma pada perlakuan jahe bukan hanya karena penambahan bau jahe, tetapi juga karena penekanan aroma negatif dari oksidasi lemak.

Hasil penelitian ini sama dengan penelitian dengan studi literatur bahwa penggunaan jahe, terutama jahe merah, hampir selalu meningkatkan skor aroma produk daging olahan maupun segar setelah pemasakan. Tidak ditemukan literatur nasional yang menunjukkan penurunan aroma akibat jahe, kecuali pada konsentrasi sangat tinggi yang dapat menimbulkan aroma terlalu tajam. Karena konsentrasi yang digunakan pada penelitian ini berada pada tingkat moderat (15%), maka efek yang muncul adalah peningkatan aroma yang masih diterima panelis.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pemberian jahe berpengaruh sangat nyata terhadap variabel aroma daging sapi, dengan pengaruh paling kuat berasal dari jahe merah. Jahe emprit juga meningkatkan aroma dibanding kontrol, tetapi efeknya lebih ringan. Campuran kedua jenis jahe menghasilkan aroma yang kuat namun masih seimbang, sehingga nilainya berada di antara P1 dan P2. Secara praktis, hasil ini menunjukkan bahwa khususnya jahe merah berpotensi

sebagai bahan alami peningkat aroma pada produk daging sapi. Hasil tersebut menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata, maka harus dilakukan uji lanjut berupa Uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*).

Tabel.4 Penentuan Uji DMRT Variabel Aroma

Perlakuan	DMRT	Notasi
P0	9,307	a
P1	11,126	ab
P2	14,385	b
P3	13,251	b

Hasil uji organoleptik pada variabel aroma menunjukkan bahwa pada perlakuan kontrol (P0) berbeda nyata dengan perlakuan penambahan jahe merah 15% (P2) dan campuran jahe emprit dan jahe merah 15% (P3), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan jahe emprit 15% (P1). Dapat dilihat pada tabel 4, bahwa nilai rata-rata aroma tertinggi di peroleh pada perlakuan P2 sebesar 12,286 diikuti P3 sebesar 11,184 serta P1 sebesar 9,106 dan P0 sebesar 9,67 sebagai nilai yang paling terendah. Berdasarkan hasil uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT), pada perlakuan P0 berada pada kelompok dengan notasi a yang menunjukkan bahwa nilai terendah, P1 berada pada kelompok dengan notasi ab sebagai posisi peralihan, sedangkan pada P2 dan P3 sama-sama berada pada kelompok dengan notasi b yang menunjukkan bahwa nilai tertinggi dan berbeda nyata dengan P0.

Tidak adanya perbedaan nyata antara P0 dan P1 mengidentifikasi bahwa penambahan jahe emprit 15% belum mampu menghasilkan perubahan aroma yang cukup signifikan untuk dirasakan secara nyata oleh panelis. Hal ini disebabkan dengan adanya kandungan minyak atsiri pada jahe emprit yang relative lebih rendah dibandingkan jahe merah, yaitu berkisar 1,50-3,50% dengan komponen utama terdiri atas *zingiberen* sebesar 35,50%, *falendren* sebesar 15,20%, *bisabolen* sebesar 12,40%, *arkurkumen* sebesar 11,30% dan *kamfen* sebesar 9,80% dari total minyak atsiri yang menyebabkan intensitas aroma yang dihasilkan belum cukup kuat untuk membedakan secara nyata dari kontrol (Koswara, 1995). Sebaliknya perlakuan P2 dan P3 berbeda nyata dengan P0 karena jahe merah memiliki minyak yang lebih tinggi berkisar 2,58-3,90% dengan komponen utama berupa *sineol* sebesar 25,40%, *sitral* sebesar 20,10%, *zingiberen* sebesar 18,30%, *kamfen* sebesar 12,60%, *linalool* sebesar 8,20, dan *borneol* sebesar 6,90% dari total minyak atsiri yang mampu menghasilkan

tingkat aroma yang lebih tajam dan kuat, sehingga dapat dideteksi secara nyata oleh indera penciuman panelis (Bartley, 2000). Selain minyak atsiri, jahe merah mengandung *oleoresin* sebesar 3,90% yang terdiri atas *gingerol* sebesar 33,51%, *shogaol* sebesar 11,22% dan *zingerone* sebesar 4,97% yang menghasilkan aroma yang lebih tajam dan pedas serta hangat yang khas pada daging yang diberi perlakuan jahe merah (Rismunandar, 1988). Pernyataan tersebut sependapat dengan Muhlisah, 1999) bahwa jahe merah memiliki kandungan minyak atsiri yang paling tinggi dibandingkan jenis jahe lainnya, sehingga aroma yang dihasilkan lebih tajam dan pedas. Penambahan jahe juga terbukti mampu menekan aroma yang tidak sedap (*off-odor*) pada daging yang dihasilkan dari proses oksidasi lemak dan aktivitas bakteri pembusuk.

Senyawa *gingerol* dan *shogaol* dalam jahe memiliki aktivitas antimikroba yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk pada daging secara efektif dengan nilai *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* 0,78 mg/mL dan terhadap *Escherichia coli* sebesar 1,56 mg/mL (Purselove, 1981).

Perbedaan antara kandungan minyak atsiri antara jahe empit dan jahe merah menjadi faktor kunci yang menentukan intensitas aroma daging yang dihasilkan, sehingga pemilihan jenis jahe yang tepat sangat penting dalam formulasi pengolahan daging untuk mendapatkan profil aroma yang diinginkan. Pernyataan tersebut diperkuat oleh pendapat Rismunandar (1988) bahwa komponen minyak atsiri dalam rempah-rempah termasuk jahe merupakan senyawa yang paling bertanggung jawab terhadap adanya aroma khas yang dihasilkan, dan adanya perbedaan kadar minyak atsiri antar jenis jahe akan secara langsung berpengaruh terhadap intensitas aroma produk pangan yang menggunakannya. Menurut Buckle (1987) menyatakan bahwa aroma merupakan salah satu parameter organoleptik yang paling sensitive dan berpengaruh besar terhadap penerimaan konsumen, sehingga adanya peningkatan aroma daging melalui penambahan jahe merah maupun campurannya merupakan strategi yang efektif dalam meningkatkan nilai jual daya terima produk daging sapi di pasar tradisional maupun modern.

4.3 Analisis Rata-rata Pemberian Jahe Terhadap Rasa Daging

Rasa merupakan salah satu faktor utama yang menentukan tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Rasa daging dipengaruhi oleh komposisi kimia daging seperti protein, lemak, serta senyawa volatil yang terbentuk selama proses pemasakan. Penambahan jahe sebagai bahan marinasi dapat memberikan pengaruh terhadap cita rasa daging karena kandungan senyawa aktif yang memberikan sensasi pedas hangat serta meningkatkan kompleksitas flavour. Oleh karena itu, dilakukan pengamatan terhadap nilai rata-rata rasa daging sapi pada setiap perlakuan penambahan jahe. Hasil penilaian panelis terhadap variabel rasa dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel.5 Rata-Rata Pemberian Jahe pada Perlakuan Rasa

Perlakuan	Ulangan				Rataan
	U1	U2	U3	Total	
P0	1,776	1,816	1,878	5,470	1,823 ± 0,955 ^a
P1	3,675	2,765	2,265	8,705	2,902 ± 1,145 ^a
P2	3,050	3,216	3,245	9,511	3,170 ± 0,729 ^b
P3	3,041	3,134	3,245	9,420	3,140 ± 1,085 ^c
Jumlah	11,542	10,931	10,633	33,106	

Ket : Notasi a,b,c pada kolom yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($f_{hitung} > f_{0,01}$)

Rasa pada daging sapi yang tidak menunjukkan adanya rasa jahe pada perlakuan tanpa penambahan jahe (P0) dapat terjadi karena karakter rasa yang terbentuk sepenuhnya berasal dari komponen alami daging tanpa adanya kontribusi senyawa flavour dari bahan rempah. Rasa khas pada daging terutama yang dihasilkan oleh senyawa non-volatil seperti asam amino bebas, *peptida*, *nukleotida* (terutama *inosine monophosphate/IMP*), serta lemak intramuskular yang memiliki peran dalam membentuk rasa gurih pada daging. Proses pemasakan pada daging, protein dan lemak daging akan mengalami degradasi serta memiliki reaksi *maillard* antara asam amino dan gula pereduksi yang mampu menghasilkan berbagai senyawa penyusun rasa seperti *pirazin*, *aldehid*, dan senyawa sulfur yang memberi cita rasa khas daging yang matang. Perlakuan kontrol atau tanpa jahe (P0) tidak adanya penambahan jahe maka senyawa aktif seperti *gingerol*, *shogaol*, dan *zingeron* yang mampu memberikan sensas rasa pedas hangat dan rasa khas jahe tidak terbentuk pada daging tersebut (Soeparno, 2015).

Rasa alami daging juga dapat dipengaruhi oleh keseimbangan antara protein, lemak, dan kadar air jaringan otot yang terdandung di dalam daging. Tanpa adanya penambahan jahe, tidak dapat terjadi interaksi antara enzim proteolitik jahe (*zingibain*) dengan protein daging yang biasanya dapat memodifikasi tekstur sekaligus mempengaruhi pelepasan senyawa *flavour* (Winarno, 2004). Rasa yang muncul pada daging merupakan rasa asli daging sapi yang memiliki rasa cenderung gurih, sedikit manis alami dan tidak adanya sensasi pedas maupun aroma rempah. Stabilitas rasa ini juga menunjukkan bahwa pembentukan *flavour* terutama berasal dari proses pemanasan dan reaksi kimia internal daging, bukan dari adanya bahan tambahan eksternal. Tidak adanya rasa jahe pada daging sapi pada perlakuan tanpa penambahan jahe (P0) membuktikan bahwa sensori yang dihasilkan merupakan cita rasa alami pada daging hasil degradasi protein dan lemak selama proses pemasakan. Adanya perbedaan rasa antara perlakuan kontrol dan adanya penambahan jahe disebabkan adanya senyawa fenolik dan minyak atsiri pada jahe yang mampu memberikan sensasi pedas, hangat, dan mampu meningkatkan kompleksitas *flavour* yang tidak terdapat pada daging tanpa penambahan jahe.

Perlakuan dengan penambahan jahe emprit (*zingiber officinale var. amarum*) (P1) memiliki kandungan senyawa bioaktif utama berupa *gingerol*, *zingeron*, minyak atsiri, serta senyawa fenolik yang memiliki peran dalam pembentukan rasa. *Gingerol* adalah komponen utama yang memberi sensasi rasa pedas hangat namun relatif ringan. Menurut Winarno (2004) rasa pada daging terbentuk dari senyawa asam amino bebas, *peptida*, dan *nukleotida* yang memberikan hasil dengan rasa gurih. Penambahan jahe emprit dapat berpengaruh pada rasa melalui interaksi senyawa *gingerol* dengan protein dan lemak daging selama pemasakan. Cara kerja jahe emprit dijelaskan oleh Soeparno (2015) bahwa memberi rasa pada daging terjadi melalui aktivitas enzim proteolitik alami jahe yang disebut *zingibain*. Enzim ini dapat membantu memecah protein otot menjadi peptide dan asam amino yang lebih sederhana sehingga mampu meningkatkan pelepasan komponen penyusun rasa gurih pada daging. Senyawa fenolik pada jahe emprit mampu menghambat oksidasi lemak sehingga dapat mencegah terbentuknya rasa tengik pada daging. Akibatnya rasa daging akan menjadi lebih segar dengan adanya tambahan sensasi hangat ringan tanpa mendominasi rasa asli daging sapi.

Perlakuan dengan penambahan jahe merah (*zingiber officinale* var. *rubrum*) (P2) memiliki kandungan *gingerol*, *shogaol*, dan *oleoresin* yang lebih tinggi dibandingkan jahe emprit, sehingga memberi pengaruh rasa yang lebih kuat. *Shogaol* terbentuk dari perubahan *gingerol* selama pemanasan dan menghasilkan sensasi pedas yang lebih tajam serta rasa hangat yang lebih intens. Mekanisme kerja jahe merah dalam memberi pengaruh rasa pada daging sapi melibatkan beberapa proses, yaitu yang pertama senyawa *oleoresin* laruh dalam lemak daging sehingga mudah terdistribusi dan memperkaya *flavour*, yang kedua adanya aktivitas antioksidan mampu menghambat oksidasi lipid yang dapat menyebabkan rasa pahit dan tengik. Terakhir, selama proses pemanasan terjadi reaksi senyawa jahe dan komponen protein serta gula daging melalui reaksi *maillard* yang membentuk senyawa *flavour* kompleks sehingga meningkatkan cita rasa gurih dan khas. Daging dengan penambahan jahe merah biasanya memiliki rasa yang lebih kuat, hangat, dan lebih dominan dibandingkan perlakuan jahe emprit (Rismunandar, 2002).

Perlakuan campuran antara jahe emprit dan jahe merah (P3) memiliki hasil pengaruh rasa melalui efek sinergis antara senyawa aktif keduanya. Jahe emprit memberikan pengaruh rasa hangat secara ringan dan mampu meningkatkan pelepasan rasa gurih, sedangkan pada jahe merah memberi pengaruh intensitas pedas serta kompleksitas *flavour* yang tinggi. Kombinasi yang baik antara jahe emprit dan jahe merah mampu menghasilkan keseimbangan rasa yang tidak terlalu tajam tetapi tetap dapat memperkaya cita rasa daging. Mekanisme kerja pada P3 ini meliputi peningkatan aktivitas proteolitik yang mampu mempercepat pemecahan protein menjadi komponen *flavour*, menghambat oksidasi lemak secara lebih efektif, serta membentuknya senyawa rasa baru selama pemanasan akibat reaksi *maillard*. Keberadaan minyak atsiri pada kedua jenis jahe tersebut meningkatkan persepsi sensori melalui stimulasi reseptor rasa dan aroma secara bersamaan, sehingga rasa pada daging menjadi lebih kompleks dan lebih disukai panelis. Efek sinergis ini sering menghasilkan keseimbangan antara rasa gurih alami dan sensasi hangat khas rempah.

Perendaman sari jahe emprit pada daging sapi melaporkan bahwa penggunaan jahe berpengaruh terhadap atribut sensoris termasuk rasa daging sapi, walaupun pengaruhnya dapat berbeda tergantung konsentrasi sari jahe yang

digunakan, secara umum meningkatkan penerimaan panelis terhadap rasa produk dibandingkan kontrol (Nurlaili *et al.*, 2025). Studi lain oleh Wirnawati (2018) pada bakso kambing juga menjelaskan bahwa penambahan bubuk jahe merah memengaruhi skor rasa secara signifikan, dengan penggunaan jumlah tertentu dapat menghasilkan rasa yang lebih disukai dibandingkan kontrol tanpa jahe. Penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan senyawa volatil khas jahe merah (*zingiberene*, *gingerol*, dan *shogaol*) dapat memperkaya profil *flavour* daging sehingga mampu meningkatkan persepsi rasa secara keseluruhan, sementara jahe emprit dapat memberikan efek rasa yang lebih ringan. Pola penemuan ini mencerminkan bahwa jenis jahe dan komposisinya memengaruhi cara panelis menilai rasa, dimana jahe merah cenderung memberikan kontribusi rasa yang lebih kuat dan disukai.

Jahe memiliki peran sebagai bumbu alami yang dapat memperkaya rasa daging sapi, bukan hanya melalui kontribusi sensasi pedas maupun hangat yang khas tetapi juga melalui *masking effect* terhadap bau kurang menyenangkan dan kontribusi senyawa volatil yang berinteraksi selama pemasakan. Maka dari itu, data penelitian ini konsisten dengan literature bahwa jahe berpengaruh sangat nyata terhadap variabel rasa daging sapi, terutama pada varietas jahe merah dan campurannya, yang mendapatkan skor tertinggi pada uji sensoris, maka perlu dilakukan uji lanjut berupa Uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*).

Tabel.6 Penentuan Uji DMRT Variabel Rasa

Perlakuan	DMRT	Notasi
P0	7,206	a
P1	10,512	b
P2	11,390	b
P3	11,270	b

Hasil uji organoleptik pada variabel rasa menunjukkan bahwa perlakuan kontrol tanpa penambahan jahe (P0) berbeda nyata dengan seluruh perlakuan penambahan jahe, pada jahe emprit 15% (P1), jahe merah 15% (P2) dan campuran jahe emprit dan jahe merah 15% (P3). Variabel rasa memiliki nilai rata-rata tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 sebesar 9,511 diikuti P3 sebesar 9,420 serta P1 sebesar 8,705 dan P0 sebesar 5,470 sebagai nilai terendah. Berdasarkan hasil uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT), perlakuan P0 berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya, sedangkan P1, P2, dan P3 seluruhnya berada pada kelompok dengan notasi b yang menunjukkan bahwa dari

ketiga perlakuan jahe tersebut tidak berbeda nyata satu sama lain namun berbeda nyata dengan kontrol. Perbedaan nyata antara P0 dengan seluruh perlakuan jahe disebabkan oleh adanya kandungan senyawa aktif seperti *gingerol*, *shogaol*, dan *zingerone* yang terdapat dalam jahe dan mampu memberi cita rasa pedas hangat yang khas sehingga secara nyata dapat meningkatkan penerimaan panelis terhadap rasa daging dibandingkan dengan kontrol yang hanya memiliki rasa alami daging sapi tanpa adanya tambahan rempah apapun.

Jahe emprit mengandung *oleoresin* sebesar 2,50% yang terdiri atas *gingerol* sebesar 25,40% dengan komponen utama berupa 6-*gingerol* sebesar 18,20%, 8-*gingerol* sebesar 4,30% , dan 10-*gingerol* sebesar 2,90% serta *shogaol* sebesar 8,50% dan *zingerone* sebesar 3,20% dari total *oleoresin* (Koswara, 1995). Sedangkan jahe merah mengandung *oleoresin* yang lebih tinggi yaitu sebesar 3,90% dengan komponen 6-*gingerol* sebesar 22,50%, 8-*gingerol* sebesar 6,80%, 10-*gingerol* sebesar 4,20% serta 6-*shogaol* sebesar 13,40% dan *zingerone* sebesar 4,97% dari total *oleoresin*, sehingga dapat menghasilkan cita rasa pedas dan hangat yang lebih intens dibandingkan jahe emprit (Chairul, 2003). Senyawa-senyawa tersebut dapat memberi cita rasa yang pedas hangat yang khas sehingga secara nyata dapat meningkatkan penerimaan panelis terhadap rasa daging dibandingkan kontrol yang hanya memiliki rasa alami daging sapi tanpa adanya penambahan rempah. Pernyataan tersebut diperkuat oleh pendapat (Winarno, 2004) bahwa penambahan rempah-rempah pada produk daging dapat meningkatkan cita rasa secara signifikan, karena senyawa volatil dan non-volatil yang terkandung dalam jahe berinteraksi dengan komponen *flavour* daging yang menghasilkan kombinasi rasa yang lebih kompleks dan disukai oleh konsumen. Rismunandar (1988) mengatakan jahe juga mengandung *oleoresin* yang merupakan salah satu komponen pemberi rasa pedas dan hangat yang sangat berpengaruh terhadap penerimaan organoleptik produk pangan yang menggunakannya.

Tidak adanya perbedaan nyata pada P1, P2, dan P3 menunjukkan bahwa konsentrasi yang sama yaitu 15%, baik dari jahe emprit, jahe merah, maupun campuran dari kedua jenis jahe tersebut mampu memberikan kontribusi cita rasa yang relatif setara terhadap daging sapi, sehingga pada jenis jahe yang digunakan

tidak memberikan pengaruh yang berbeda secara statistik terhadap variabel rasa pada konsentrasi tersebut.

Keseragaman dari hasil pada variabel rasa pada ketika perlakuan jahe menunjukkan bahwa kandungan *oleoresin* sebagai komponen utama pemberi rasa pada jahe emprit dan jahe merah pada konsentrasi 15% telah mencapai titik jenuh dalam mempengaruhi cita rasa daging, sehingga meningkatnya konsentrasi maupun pergantian jenis jahe tidak lagi memberikan perbedaan rasa yang dapat dideteksi secara nyata oleh panelis. Pernyataan tersebut didukung oleh Koswara (1995) bahwa kandungan *oleoresin* jahe yang terdiri atas *gingerol* dan *shogaol* memiliki batas konsentrasi tertentu dalam mempengaruhi intensitas rasa suatu produk pangan, dan jika konsentrasi tersebut telah terpenuhi maka penambahan lebih lanjut tidak akan menghasilkan perubahan rasa yang signifikan. Soekarno (1985) menegaskan bahwa kemampuan panelis dalam membedakan intensitas rasa memiliki batas sensitivitas tertentu, sehingga perbedaan kecil dalam kandungan senyawa pemberi rasa antar perlakuan seringkali tidak mampu menghasilkan perbedaan skor yang nyata secara statistik meskipun secara kimiawi terdapat perbedaan komposisi.

4.4 Analisis Rata-rata Pemberian Jahe Terhadap Tekstur Daging

Tekstur merupakan parameter penting dalam penilaian kualitas daging karena berkaitan dengan tingkat keempukan yang dirasakan saat dikunyah. Tekstur daging dipengaruhi oleh struktur serat otot, kandungan kolagen, serta perlakuan yang diberikan selama proses pengolahan. Penambahan jahe diduga dapat mempengaruhi keempukan daging karena jahe mengandung enzim proteolitik yang mampu memecah jaringan ikat pada daging. Oleh karena itu, dilakukan pengamatan terhadap nilai rata-rata tekstur daging sapi pada setiap perlakuan penambahan jahe. Hasil penilaian panelis terhadap variabel tekstur disajikan pada Tabel 7.

Tabel.7 Rata-Rata Pemberian Jahe pada Perlakuan Tekstur

Perlakuan	Ulangan				Rataan
	U1	U2	U3	Total	
P0	2,571	2,457	2,933	7,961	2,654 ± 1,090 ^a
P1	2,690	2,760	2,554	8,004	2,668 ± 1,068 ^a
P2	3,129	3,567	3,499	10,195	3,398 ± 1,030 ^{ab}
P3	3,610	3,145	3,929	10,684	3,561 ± 1,123 ^b
Jumlah	12,000	11,929	12,915	36,844	

Ket : Notasi a,b,c pada kolom yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($f_{hitung} > f_{0,01}$)

Pada perlakuan (P0) tanpa penambahan jahe memiliki tekstur tidak empuk karena tidak adanya proses pemecahan struktur protein dan jaringan ikat yang secara alami menyebabkan daging tetap memiliki tingkat kekerasan tertentu. Soeparno (2015) mengatakan bahwa daging dengan tekstur empuk sangat dipengaruhi oleh susunan serabut otot, jumlah jaringan ikat (kolagen), serta kondisi protein miofibril setelah proses pemotongan dan pemasakan. Pada daging tanpa perlakuan tambahan, struktur protein ototnya masih relatif utuh sehingga serabut otot tetap rapat dan ikatan kolagen belum mengalami degradasi secara optimal. Akibatnya, daging akan terasa lebih alot atau tidak empuk ketika dikunyah. Pernyataan ini didukung oleh Winarno (2004) secara alami proses pelunakan daging hanya bergantung pada aktivitas enzim endogen seperti katepsin dan kalpain yang bekerja selama fase pelayuan (*aging*). Ketika aktivitas enzim tersebut terbatas dan berlangsung secara perlahan, sehingga tanpa bantuan pelunak, perubahan struktur jaringan otot tidak terjadi secara signifikan dalam waktu yang singkat. Selama proses pemasakan, protein miofibril dapat mengalami denaturasi dan penyusutan serabut otot yang menyebabkan keluarnya cairan daging. Kehilangan air ini mampu meningkatkan kekompakan jaringan sehingga tekstur daging menjadi lebih keras. Tanpa adanya bahan yang mampu meningkatkan daya ikat air atau memecah protein, keempukan daging cenderung lebih rendah.

Berbeda dengan perlakuan yang menggunakan jahe, pada daging tanpa penambahan jahe tidak terdapat enzim proteolitik alami seperti zingibain yang mampu menghidrolisis protein kompleks menjadi struktur yang lebih sederhana sehingga serabut otot akan menjadi longgar dan mudah untuk dikunyah. Mekanisme ini tidak terjadi pada perlakuan kontrol, maka tekstur daging tetap padat dan kurang empuk, dengan tidak adanya penambahan jahe menyebabkan proses pelunakan hanya bergantung pada faktor alami daging, sehingga tingkat keempukan yang dihasilkan relative lebih rendah dibandingkan daging yang diberi perlakuan bahan pelunak alami (Alberle *et al.*, 2001).

Perlakuan dengan penambahan jahe empurit (*zingiber officinale* var. *amarum*) (P1) mengandung enzim proteolitik alami yang dikenal sebagai zingibain, serta senyawa aktif lain seperti *gingerol*, minyak atsiri dan senyawa fenolik. Tekstur

atau keempukan daging sangat dipengaruhi oleh struktur protein miofibril dan jaringan ikat kolagen. Pada perlakuan P1, jahe emprit bekerja dengan cara menghidrolisis protein penyusun serabut otot melalui aktivitas enzim *zingibain*.

Menurut Soeparno (2015) mengatakan enzim protease memutus ikatan peptida pada protein miofibril (*aktin* dan *miosin*) serta sebagian protein jaringan ikat, sehingga struktur serabut otot menjadi lebih longgar. Pemecahan protein ini menyebabkan jaringan daging lebih mudah terpisah saat dikunyah sehingga mampu meningkatkan keempukan. Senyawa fenolik pada jahe emprit membantu mempertahankan daya ikat air (*water holding capacity*) sehingga kehilangan cairan selama pemasakan berkurang dan tekstur pada daging tidak menjadi keras. Karena adanya aktivitas enzimatik dan kandungan oleoresin jahe emprit relatif sedang, tingkat pelunakan yang dihasilkan juga bersifat moderat. Pada perlakuan penambahan jahe merah (*zingiber officinale* var. *rubrum*) (P2) memiliki kandungan *oleoresin*, *gingerol* dan enzim proteolitik yang lebih tinggi dibandingkan jahe emprit. Kandungan senyawa bioaktif pada jahe merah lebih pekat yang menyebabkan kemampuan jahe merah dalam melunakkan daging menjadi lebih kuat. Mekanisme kerja jahe merah terjadi melalui aktivitas *protease* yang lebih intens dalam memecah protein miofibril dan melonggarkan struktur kolagen. Selama proses pemanasan, jaringan ikat yang mengalami degradasi lebih mudah berubah menjadi gelatin sehingga tekstur daging menjadi lebih empuk (Winarno, 2004). Aktivitas antioksidan jahe merah mampu menjaga stabilitas membrane sel otot sehingga kehilangan cairan berkurang. Kandungan air yang tetap tinggi dalam jaringan otot memberikan sensasi tekstur yang lebih juicy dan lembuh saat dikunyah. Oleh karena itu, perlakuan P2 menghasilkan tingkat keempukan lebih tinggi dibandingkan P1.

Pada perlakuan campuran jahe emprit dan jahe merah (P3), terjadi efek sinergis antara aktivitas enzim proteolitik dan kandungan antioksidan dari kedua jenis jahe. Kombinasi ini menghasilkan mekanisme pelunakan yang lebih kompleks dan efektif dibandingkan penggunaan satu jenis jahe saja. Menurut Soeparno (2015) mekanisme kerjanya meliputi degradasi protein miofibril karena kombinasi enzim *protease* membantu mempercepat pemecahan struktur serabut otot, peningkatan daya ikat air akibat dari perlindungan protein oleh senyawa fenolik dan minyak atsiri sehingga tekstur menjadi lebih lembut dan tidak kering,

dan stabilisasi struktur jaringan otot selama proses pemanasan yang mencegah penyusutan berlebihan penyebab tekstur keras . Efek dari gabungan ini menyebabkan tekstur daging pada P3 memiliki tekstur yang paling empuk dibandingkan pada perlakuan lainnya, karena proses hidrolisis protein dan perlindungan jaringan berlangsung secara bersamaan. Kombinasi aktivitas enzimatis dan antioksidan mampu menghasilkan keseimbangan antara pelunakan jaringan dan mempertahankan kelembapan daging.

Secara fisiologis, komponen enzim *protease* pada jahe dan sifat antioksidannya dapat *memodifikasi struktur protein otot*, sehingga meningkatkan kemampuan daging untuk menjadi lebih empuk dan memiliki tekstur yang lebih lembut. Dengan demikian, penelitian ini konsisten dengan kajian nasional yang menunjukkan bahwa jahe memiliki potensi untuk secara signifikan memengaruhi tekstur produk daging melalui mekanisme perubahan struktur protein dan aktivitas proteolitik, sehingga dapat disimpulkan bahwa pemberian jahe terutama jahe merah atau kombinasi jahe memiliki pengaruh positif terhadap variabel tekstur daging sapi jika dibandingkan dengan kontrol tanpa jahe. Hasil penambahan jahe memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap tekstur daging, sehingga perlu dilakukan uji lanjut berupa Uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*).

Tabel.8 Penentuan Uji DMRT Variabel Tekstur

Perlakuan	DMRT	Notasi
P0	9,223	a
P1	9,317	a
P2	11,539	b
P3	12,013	b

Hasil uji organoleptik pada variabel tekstur menunjukkan bahwa perlakuan kontrol atau tanpa penambahan jahe (P0) tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan jahe empit 15% (P1), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan penambahan jahe merah 15% (P2) dan campuran jahe empit dan jahe merah 15% (P3). Pada variabel ini mendapatkan nilai rata-rata yang tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 sebesar 10,684 diikuti P2 sebesar 10,195 serta P1 sebesar 8,004 dan P0 sebesar 7,961 sebagai nilai terendah. Berdasarkan hasil uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT), perlakuan P0 dan P1 berada pada kelompok dengan notasi a yang menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan

nyata antara keduanya, sedangkan P2 dan P3 berada di kelompok dengan notasi b yang menunjukkan bahwa keduanya berbeda nyata dengan P0 dan P1 namun tidak berbeda nyata satu sama lain.

Tidak adanya perbedaan nyata antara P0 dan P1 mengidentifikasi bahwa dengan adanya penambahan jahe emprit 15% belum mampu menghasilkan perubahan tekstur yang dapat dirasakan secara nyata oleh panelis, berkemungkinan karena adanya aktivitas enzim *zingibain* pada jahe emprit belum cukup optimal dalam mendegradasi protein miofibril daging pada konsentrasi tersebut. Enzim *zingibain* merupakan enzim *protease sistein* yang terdapat dalam jahe dengan aktivitas proteolitik spesifik terhadap protein *miofibril*. Enzim *zingibain* yang terdapat pada jahe bekerja dengan cara memutus ikatan peptida pada rantai protein aktin dan miosin yang merupakan komponen utama serabut otot daging sehingga struktur otot menjadi lebih longgar dan daging akan terasa lebih empuk (Mendiratta, 2001).

Pada jahe emprit, kadar enzim *zingibain* diketahui berkisar antara 0,28-0,35% unit/mg protein dengan kemampuan mendegradasi protein sebesar 42,30-48,60% dari total protein *miofibril*, sedangkan pada jahe merah kadar enzim *zingibain* lebih tinggi berkisar antara 0,42-0,58% unit/mg protein dengan kemampuan mendegradasi protein sebesar 58,40-67,80% dari protein *miofibril* (Mendiratta, 2001). Menurut Mendiratta (2001) mengatakan bahwa enzim *zingibain* yang terdapat pada jahe bekerja dengan cara memutus ikatan peptida pada rantai protein aktin dan miosin yang merupakan komponen utama dalam serabut daging, yang dimana kandungan aktin dalam daging berkisar 20-25% dan miosin berkisar 55-60% dari total protein *miofibril*, sehingga struktur otot menjadi lebih longgar dan daging terasa lebih empuk. Perbedaan nyata yang ditunjukkan oleh P2 dan P3 terhadap P0 dan P1 disebabkan oleh kandungan enzim proteolitik pada jahe merah yang lebih tinggi dibandingkan jahe emprit sehingga proses pengempukan daging berlangsung lebih efektif dan dapat dirasakan secara nyata oleh panelis (Wirakusumah, 2010). Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian yang dijalankan oleh (Setyaningsih, 2010) bahwa penambahan jahe merah pada daging terbukti lebih efektif dalam meningkatkan keempukan daging dibandingkan jahe emprit karena aktivitas enzim proteolitiknya lebih tinggi.

Tidak adanya perbedaan nyata antara P2 dan P3 menunjukkan bahwa penambahan jahe emprit dalam campuran tidak memberi pengaruh tambahan yang nyata terhadap tekstur daging bila dibandingkan dengan penggunaan jahe merah secara tunggal pada konsentrasi 15%.

Kemampuan jahe merah dalam mengempukkan daging secara nyata dibandingkan jahe emprit yang menjadikannya pilihan yang efektif dan efisien sebagai bahan pengempuk alami daging sapi, terutama jika ditinjau dari aspek praktis penggunaannya ditingkat rumah tangga maupun industri pengolahan daging dengan skala yang masih kecil dan menengah. Pernyataan tersebut diperkuat oleh pernyataan Muchtadi (1992) bahwa penggunaan bahan pengempuk alami yang mengandung enzim proteolitik aktif merupakan jalan alternatif yang lebih aman serta ramah lingkungan dibandingkan penggunaan bahan pengempuk sintetis, karena selain dapat memberikan efek empuk yang nyata dan tidak meninggalkan residu kimia yang berbahaya pada produk daging yang dihasilkan. Keempukan daging adalah salah satu parameter kualitas yang paling menentukan kepuasan konsumen dalam mengonsumsi daging sapi, sehingga penggunaan jahe merah maupun campurannya sebagai pengempuk alami memiliki potensi yang sangat besar untuk dikembangkan dalam industri pengolahan daging (Soeparno, 2005).

4.5 Analisis Rata-rata Pemberian Jahe Terhadap Tingkat Kesukaan Daging

Tingkat kesukaan merupakan penilaian keseluruhan panelis terhadap suatu produk berdasarkan kombinasi berbagai atribut sensori seperti warna, aroma, rasa, dan tekstur. Variabel ini menggambarkan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk yang diuji. Penambahan jahe pada daging sapi diduga dapat mempengaruhi tingkat kesukaan panelis karena mampu memberikan aroma khas, meningkatkan cita rasa, serta memperbaiki tekstur daging. Oleh karena itu, dilakukan pengamatan terhadap nilai rata-rata tingkat kesukaan panelis pada setiap perlakuan penambahan jahe. Hasil penilaian panelis terhadap variabel kesukaan dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel.9 Rata-Rata Pemberian Jahe pada Perlakuan Kesukaan

Perlakuan	Ulangan				Rataan
	U1	U2	U3	Total	
P0	3,067	3,143	3,024	9,234	3,078 ± 1,122 ^a
P1	2,975	2,690	2,790	8,455	2,818 ± 1,022 ^a
P2	3,104	3,461	3,970	10,535	3,512 ± 0,988 ^{ab}
P3	3,675	3,950	3,760	11,385	3,795 ± 1,078 ^b
Jumlah	12,821	13,244	13,544	39,500	

Ket : Notasi a,b,c pada kolom yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (f hitung > f 0,01)

Tingkat kesukaan pada daging sapi dengan perlakuan tanpa penambahan jahe (P0) yang berkaitan dengan karakteristik sensori alami daging yang tidak mengalami peningkatan kualitas organoleptik melalui bahan tambahan rempah alami. Penilaian variabel kesukaan (hedonik) panelis umumnya dipengaruhi oleh kombinasi warna, aroma, rasa, dan tekstur daging. Daging tanpa penambahan jahe, aroma yang dihasilkan berasal dari komponen alami pada daging sehingga masih mampu menimbulkan bau amis atau prengus ringan akibat dari senyawa volatil hasil oksidasi lemak. Kondisi ini dapat menyebabkan sebagian panelis kurang menyukai produk karena tidak terdapat aroma khas rempah yang mampu membantu menutupi bau alami pada daging sapi.

Selain pada aroma, rasa juga memiliki peran dalam menurunkan tingkat kesukaan, hal ini didukung oleh Winarno (2004) tanpa adanya penambahan jahe, daging memiliki cita rasa yang bergantung pada reaksi *maillard* dan degradasi protein selama proses pemasakan, sehingga rasa yang dihasilkan cenderung standar tanpa adanya sensasi rasa hangat. Tidak terdapatnya senyawa aktif seperti *gingerol* dan *shogaol* menyebabkan daging tidak memiliki karakter rasa khas yang biasanya mampu meningkatkan tingkat penerimaan panelis. Tekstur pada daging tanpa adanya perlakuan pelunak alami cenderung memiliki tekstur yang alot karena tidak terjadi pemecahan protein oleh enzim proteolitik dari jahe, sehingga pengalaman mengunyah menjadi tidak nyaman dan sangat berpengaruh terhadap penilaian kesukaan secara keseluruhan.

Penilaian hedonik adalah respon gabungan dari persepsi indera, sehingga kekurangan pada salah satu atau beberapa atribut sensori dapat menurunkan tingkat penerimaan produk. Tanpa adanya penambahan jahe sebagai sumber antioksidan, antimikroba alami, serta pembentuk *flavour*, karena kualitas sensori daging tidak mengalami peningkatan yang signifikan. Panelis cenderung

memberikan skor kesukaan lebih rendah dibandingkan perlakuan dengan penambahan jahe merah (P2) dan campuran (P1) yang mampu memperbaiki aroma, rasa, dan tekstur daging secara simultan. Tingkat kesukaan yang lebih rendah pada daging tanpa adanya tambahan jahe menunjukkan bahwa keberadaan bahan rempah memiliki peran penting dalam meningkatkan penerimaan organoleptik produk daging sapi.

Perlakuan dengan penambahan jahe emprit (*zingiber officinale* var. *amarum*) mengandung senyawa bioaktif seperti *gingerol*, *zingeron*, minyak atsiri, dan senyawa fenolik yang berperan dalam membantu memperbaiki karakteristik sensori pada daging. Tingkat kesukaan panelis pada daging sangat dipengaruhi oleh adanya kombinasi aroma, rasa, warna, dan tekstur. Penambahan jahe emprit ini memberikan kontribusi aroma hangat ringan serta membantu mengurangi bau amis daging melalui kandungan minyak atsiri yang bersifat aromatik (Winarno, 2004). Cara kerja jahe emprit melalui aktivitas antioksidan yang membantu menghambat oksidasi lemak penyebab bau tengik, sehingga aroma menjadi lebih segar. Enzim proteolitik zingibain yang terkandung dalam jahe emprit membantu melunakkan jaringan otot sehingga tekstur daging menjadi lebih empuk serta nyaman saat dikunyah (Soeparno, 2015).

Tingkat kesukaan (*hedonic score*) pada P1 yang memiliki skor lebih rendah dibandingkan perlakuan tanpa penambahan jahe (P0) biasanya disebabkan oleh perubahan karakter sensori yang terlalu kuat, terutama pada aroma, rasa, dan sensasi pedas yang dihasilkan oleh senyawa bioaktif jahe emprit. Jahe emprit memiliki kandungan *oleoresin*, *gingerol*, dan *shogaol* yang relatif tinggi sehingga mampu menghasilkan cita rasa pedas dan aroma khas yang dominan. Pada konsentrasi 15%, senyawa tersebut dapat menutupi *flavour* daging sapi yang dapat menjadi preferensi utama oleh panelis. Penerimaan panelis terhadap daging sangat dipengaruhi oleh keseimbangan antara *flavour* alami pada daging dan bahan tambahannya, apabila aroma jahe terlalu kuat maka tingkat kesukaan dapat menurun walaupun kualitas daging meningkat (Soeparno, 2015). Komponen fenolik yang terdapat pada jahe emprit juga dapat memberikan sedikit rasa getir atau *aftertaste* sehingga sebagian panelis menjadi kurang menyukai produk dibandingkan kontrol (P0) yang memiliki rasa daging yang lebih netral dan familiar.

Secara kimiawi, *gingerol* pada jahe emprit mampu mengalami perubahan menjadi shogaol selama proses pemanasan, yang meningkatkan sensasi rasa pedas dan aroma yang tajam. Intensitas sensori yang terlalu tinggi dapat menyebabkan terjadinya sensory rejection pada sebagian panelis, terutama pada panelis yang tidak terbiasa dengan *flavour* rempah yang kuat pada daging. Pernyataan ini sejalan dengan pendapat Winarno, bahwa tingkat penerimaan panelis terhadap pangan sangat dipengaruhi oleh kebiasaan konsumsi dan keseimbangan cita rasa serta adanya tambahan bahan rempah dengan jumlah berlebih mampu menurunkan tingkat kesukaan meskipun memiliki fungsi seperti dapat meningkatkan keempukan atau aktivitas antioksidan. Skor variabel kesukaan pada P1 yang lebih rendah dibandingkan kontrol (P0) menunjukkan bahwa konsentrasinya jahe emprit dengan persentase 15% mampu menghasilkan profil sensorik yang kuat sehingga dapat menurunkan preferensi panelis terhadap daging sapi.

Perlakuan dengan tambahan jahe merah (*zingiber officinale* var. *rubrum*) mempunyai kandungan *oleoresin*, *gingerol*, dan *shogaol* yang lebih tinggi sehingga mampu memberi pengaruh sensori yang lebih kuat. Senyawa tersebut menghasilkan aroma yang khas tajam, rasa hangat pedas, serta mampu meningkatkan kompleksitas *flavour* pada daging sapi.

Mekanisme kerja jahe merah melibatkan beberapa aspek sensori sekaligus, seperti aktivitas antioksidan yang menghambat oksidasi lipid sehingga menimbulkan aroma lebih sedap dan tidak bau tengik. Kandungan pada minyak atsiri mampu meningkatkan pembentukan senyawa volatil selama proses pemasakan yang dapat memperkaya aroma. Aktivitas enzim proteolitik membantu meningkatkan keempukan daging, yang menjadi faktor terpenting dalam penilaian kesukaan panelis. Kombinasi peningkatan aroma, rasa, dan tekstur menyebabkan perlakuan ini memperoleh tingkat kesukaan yang lebih tinggi karena mampu memberikan sensasi *flavour* yang lebih kuat dan menarik.

Perlakuan campuran jahe emprit dan jahe merah (P3) memiliki tingkat kesukaan yang meningkat, karena adanya efek sinergis antara senyawa aktif dari kedua jenis jahe tersebut. Jahe emprit memberi aroma yang ringan dan menjaga keseimbangan rasa, sedangkan pada jahe merah memberi intensitas aroma serta sensasi yang hangat lebih kuat. Kombinasi antara kedua jenis jahe tersebut dapat

menghasilkan profil sensori yang lebih harmonis. Cara kerja campuran jahe emprit dan jahe merah ini meliputi aktivitas antioksidan yang lebih efektif dalam menjaga kualitas aroma dan rasa, aktivitas proteolitik yang meningkatkan keempukan pada daging serta membentuk senyawa *flavour* kompleks melalui reaksi maillard selama proses pemasakan. Keseimbangan yang bagus antara aroma rempah dan rasa alami daging membuat produk lebih mudah diterima oleh panelis, karena tidak terlalu tajam namun tetap mempunyai karakter yang khas. Oleh karena itu, perlakuan ini menghasilkan tingkat kesukaan tertinggi karena mampu mengoptimalkan seluruh atribut organoleptik secara bersamaan.

Penelitian dilakukan oleh Kartika (2024) tentang pengaruh perendaman daging air minum jahe pada ayam *broiler* menunjukkan bahwa pemberian jahe secara bertahap mampu meningkatkan tingkat kesukaan pada uji panelis, mempengaruhi tekstur, aroma dan warna secara signifikan, yang mendukung gagasan bahwa jahe dapat memperbaiki karakteristik organoleptik produk daging secara umum. Kedua penelitian tersebut menunjukkan pola sama dengan hasil penelitian saat ini, dengan penambahan jahe terutama jahe merah atau campuran dapat memperbaiki sensorik atau tingkat kesukaan terhadap daging sapi ketika dibandingkan dengan tanpa jahe, kemungkinan karena kontribusi senyawa bioaktif jahe terhadap aroma rasa dan kesan *aftertaste* yang lebih kompleks dan menarik bagi panelis. Secara organoleptik, jahe mengandung berbagai senyawa volatile dan non-volatile seperti *gingerol*, *shogaol*, dan *zingerone* yang tidak hanya menambah karakter rasa tetap juga memodifikasi persepsi rasa daging hingga menghasilkan kombinasi sensori yang lebih disukai konsumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian jahe pada perlakuan yang menggunakan jahe merah secara efektif dapat meningkatkan tingkat penerimaan sensorik produk dibandingkan kontrol tanpa jahe. Hasil dari penambahan jahe memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap tingkat kesukaan panelis, sehingga perlu dilakukan uji lanjut berupa Uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*).

Tabel.10 Penentuan Uji DMRT Variabel Kesukaan

Perlakuan	DMRT	Notasi
P0	10,429	a
P1	9,603	ab
P2	11,758	bc
P3	12,627	c

Hasil uji organoleptik variabel kesukaan menunjukkan bahwa perlakuan kontrol atau tanpa penambahan jahe (P0) tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan jahe emprit 15% (P1) maupun jahe merah 15% (P2), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan campuran jahe emprit dan jahe merah 15% (P3). Pada variabel kesukaan memiliki nilai rata-rata dari yang tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 sebesar 11,385 diikuti P2 sebesar 10,535 serta P0 sebesar 9,234 dan P1 sebesar 8,455 sebagai nilai paling rendah. Berdasarkan hasil uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT), pada perlakuan P1 berada di kelompok dengan notasi a sebagai nilai terendah, P0 berada pada kelompok dengan notasi ab sebagai posisi peralihan pertama, P2 berada pada kelompok dengan notasi bc sebagai peralihan posisi kedua, sedangkan P3 berada pada kelompok dengan notasi c sebagai nilai tertinggi. Pola notasi yang bertingkat ini menunjukkan bahwa terdapat gradasi peningkatan proporsi jahe merah dalam perlakuan, yang dimana semakin besar kontribusi jahe merah maka akan semakin besar skor kesukaan yang diberikan oleh panelis.

Pada perlakuan campuran P3 yang mampu memberikan peningkatan kesukaan panelis secara nyata dibandingkan kontrol, karena kombinasi jahe emprit dan jahe merah secara sinergi menghasilkan profil organoleptik yang paling seimbang dan memuaskan dari segi warna, aroma, rasa, maupun tekstur secara keseluruhan, hal ini sejalan dengan Winarno (2004) bahwa tingkat kesukaan konsumen terhadap produk pangan merupakan hasil dari akumulasi penilaian seluruh parameter organoleptik secara terintegrasi, sehingga produk yang memiliki kombinasi warna, aroma, rasa, dan tekstur paling seimbang cenderung mendapat skor kesukaan yang paling tinggi.

Kandungan senyawa bioaktif pada perlakuan campuran P3 diperkirakan mencakup minyak atsiri gabungan sebesar 2,04-3,70%, *oleoresin* total sebesar 3,20%, *flavonoid* total sebesar 43,61mg QE/100gr, dan fenolik total sebesar 230,70 mg GAE/100gr merupakan hasil dari rata-rata kontribusi jahe emprit dan jahe merah secara bersama dalam satu formulasi, sehingga dapat menghasilkan profil senyawa bioaktif yang lebih lengkap dan kompleks dibandingkan perlakuan jahe tunggal (Chairul, 2003).

Perbedaan nyata antara P1 dan P2 menunjukkan bahwa jahe merah tunggal lebih disukai panelis dibandingkan jahe emprit tunggal, ini sesuai dengan

penelitian oleh Muhlisah (1999) bahwa jahe merah memiliki karakteristik organoleptik yang lebih kuat dan khas dibandingkan jahe emprit sehingga lebih mampu memberikan nilai tambah pada produk pangan yang menggunakannya.

Pada P2 dengan P3 tidak ada perbedaan nyata yang mengindikasikan bahwa secara numerik campuran kedua jahe tersebut dapat menghasilkan skor tertinggi, dengan adanya penambahan jahe emprit ke dalam campuran belum memberikan peningkatan kesukaan yang cukup besar untuk berbeda secara statistik dari penggunaan jahe merah tunggal, ini sejalan dengan pendapat Kartika (1988) perbedaannya yang ada pada organoleptik yang keil sering kali tidak dapat dideteksi secara nyata oleh panelis meskipun secara numerik terdapat selisih nilai.

Hasil dari variabel kesukaan ini membuktikan bahwa penggunaan campuran jahe emprit dan jahe merah secara bersamaan merupakan formulasi terbaik yang dapat direkomendasikan dalam pengolahan daging sapi, karena dari hasil diatas menunjukkan mampu memberi hasil positif dari kedua jenis jahe yang saling melengkapi kekurangan masing-masing sehingga dapat menghasilkan profil organoleptik yang paling lengkap dan memuaskan, ini sependapat dengan Hernani (2005) bahwa dengan kombinasi dari beberapa jenis tanaman rempah dalam satu formulasi sering kali dapat menghasilkan efek yang lebih optimal dibandingkan penggunaan satu jenis rempah secara tunggal, karena adanya interaksi sinergik antar senyawa yang saling memperkuat satu sama lain. Rismunandar (1988) mengatakan bahwa pengolahan campuran rempah dalam pengolahan daging telah lama dipratikan dalam tradisi kuliner Indonesai dan terbukti secara empiris mampu menghasilkan produk dengan daging cita rasa, aroma, dan tekstur yang lebih kompleks serta disukai oleh konsumen. Sehingga formulasi campuran antara jahe emprit dan jahe merah dalam penelitian ini memiliki relevansi yang baik secara ilmiah maupun perspektif kearifan local.

Hasil penelitian ini membuka peluang eksplorasi lebih lanjut mengenai konsentrasi campuran jahe emprit dan jahe merah pada berbagai jenis olahan daging sapi. Penelitian lanjutan dengan variasi konsentrasi yang lebih beragam perlu dilakukan guna menentukan titik optimal yang dapat memaksimalkan penerimaan panelis tanpa mengorbankan karakteristik alami daging.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa pemberian jahe memberikan pengaruh sangat nyata diantara perlakuan disemua variabel penelitian terhadap kualitas daging. Berdasarkan hasil penilaian panelis pada setiap variabel terdapat pengaruh yang sangat nyata pada penggunaan jahe emprit dan jahe merah terhadap kualitas daging sapi. Jahe merah memberikan pengaruh yang nyata terhadap kualitas daging sapi.

5.2 Saran

Penggunaan jahe merah atau campuran jahe emprit dan jahe merah disarankan dalam pengolahan daging sapi, karena dapat memberikan peningkatan mutu sensori paling optimal. Penelitian lanjutan juga perlu dilakukan dengan variasi konsentrasi jahe untuk menentukan dosis optimum tanpa menurunkan kualitas warna. Metode aplikasi jahe seperti sari, bubuk, ekstrak juga perlu dibandingkan untuk mengetahui bentuk yang paling efektif. Selain itu, penambahan parameter fisikokimia seperti pH, susut masak juga dianjurkan agar mekanisme perubahan kualitas daging sapat dijelaskan secara lebih dalam.

DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, E. D, Forrest, J. C, Gerrard, D dan Mills, E. 2001. Prinsip Ilmu Daging. Penerjemah Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- An, J. H., dkk. 2024. ‘*Effect of Ginger Extract on Tenderization and Quality Characteristics of Korean Black Goat Biceps femoris*’. Journal of Animal Science and Technology, 66(1), 92-102.
- Armansyah. A dan Ratu. F. S. 2018. ‘Pengaruh Penggunaan Bubuk Jahe Merah (*Zingiber officinale* var *amarum*) terhadap Sifat Organoleptik Bakso Daging Kambing’. Jurnal Zootec.
- Badan Standardisasi Nasional. 2006. SNI 01-2346-2006: Petunjuk Pengujian Organoleptik dan Sensori. Jakarta: BSN
- Blakely, J dan Bade, D.H. 1998. Ilmu Peternakan. Edisi Empat. Terjemahan: Srigandono, B. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Bartley, J. P dan Jacobs, A. L. 2000. ‘*Effects of Drying on Flavour Compound in Australian Grown Ginger (Zingiber officinale)*’. Journa of the Science of Food and Agriculture. 80(2), 209-215.
- Buckle, K, A. Edwards, R. A, Fleet, G, H dan Wootton, M. 1987. Ilmu Pangan. Terjemahan: Purnomo, B dan Adiono. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Chairul, S. M. , Chairul dan Hermawan, R. 2003. ‘Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Komponen Bioaktif Sari Buah Pinang’. Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia. 1(1): 26-30.
- Dwiloka, Bambang., dkk. 2023. ‘ Pengaruh Marinasi Jahe Merah (*Zingiber Officinale* Rosc.) Terhadap Perubahan Kadar Mineral Esensial Pada Daging Sapi Kering’. Jurnal Pangan dan Gizi. Vol. 13, No.2.
- Hapsari, R. T., Yuwono, S. S., dan Rahmawati, R. 2017. ‘ Pengaruh ekstrak jahe merah terhadap aktivitas antioksidan dan kualitas organoleptic daging sapi’. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, 28(1), 45-52.
- Hardjosubroto, S. 1983. Hasil-hasil Olahan Susu, Ikan, Daging, dan Telur. Penerbit Liberty. Yogyakarta
- Hernani dan Rahardjo, M. 2005. Tanaman Berkhasiat Antioksidan. Penebar Swadaya. Jakarta
- Huda, N., Rahman, A., dan Fadilah, S. 2022. ‘Pengaruh penambahan bahan herbal terhadap kualitas organoleptik produk olahan daging sapi.’ Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, 9(2), 44–52.
- Kartika, B., Hastuti, P. dan Supartono, W. 1988. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta
- Koswala, S. 1995. Jahe dan Hasil Olahannya. Penerbit Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.
- Lawrie, R. A. 2003. Ilmu Daging. Edisi Kelima. Terjemahan: Aminuddin, P. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Naveena, B. M. dan Mendiratta, S. K. 2001. *Tenderistation of Spent Hen Meat Using Ginger extract. British Poultry Science.* 42(3), 344-349.

- Nurhaeda, Rusdi Munir. 2020. “Pengaruh Pemberian Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber Officinale* R) Terhadap Susut Masak dan Nilai pH Pada Daging Ayam Ras Petelur Afkir dengan Konsentrasi dan Lama Perendaman yang Berbeda”. *Jurnal Bionature*, Vol. 21, No.1.
- Nurlaili. S. W, Rusman. R. 2025. “Pengaruh Perendaman Sari Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. *amarum*) dengan Konsentrasi Berbeda terhadap Sifat Fisikokimia dan Sensoris Daging Sapi”. Skripsi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Meilgaard, M., Civille, G. V., dan Carr, B. T. 2020. “*Sensory Evaluation Techniques*”. CRC Press.
- Muchtadi, T. R. , Sugiyono. Dan Ayustaningsihwarno, F. 1992. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Penerbit Alfabeta. Bandung
- Muhlisah, F. 1999. Temu-temuan dan Empon-empon Budidaya dan Manfaatnya. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Purchas, R. W. 1978. “Some relationships between the biochemical characteristics of bovine muscles and the tenderness of cooked beef”. *Journal of Food Science*, 43(1), 160-164.
- Purseglove, J. W. , Brown, E. G., Green, C. L. dan Robbins, S. R. J. 1981. Spices Volume 2. Longman. New York.
- Putra, A. R. dan Wulandari, S. 2022. “Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe Merah terhadap Kualitas Organoleptik Daging Ayam”. *Jurnal Teknologi Pangan*, 17(1), 45-53.
- Rahayu, W. P. , Nurjanah, S. dan Koswara, S. 2015. “Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe terhadap Kualitas Daging Sapi Selama Penyimpanan”. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 26(1):45-53.
- Rahayu, W. 2020. “Metodologi uji organoleptik dalam penilaian mutu pangan”. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 31(2), 67–74
- Rahayu, W. P., Nurjanah, S. dan Koswara, S. 2015. “Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe terhadap Kualitas Daging Sapi Selama Penyimpanan”. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 26(1), 45-53
- Rahman, M. M., dan Islam, M. S. 2023. “*Antioxidant and Antimicrobial Properties of Ginger Varieties: A Comparative Study*”. *Food Science and Nutrition*, 11(4), 1500-1510.
- Rahmawati, L. 2022. “Kandungan Bioaktif dan Potensi Farmakologi Tanaman Jahe (*Zingiber officinale* Rosc)” *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 5(4), 101-109.
- Rismunandar. 1988. Rempah-rempah Komoditi Ekspor Indonesia. Penebar Sinar Baru. Bandung.
- Rismunandar. 2004. Jahe, Budidaya Pascapanen. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Saputra. K. 2024. “Kualitas Sensoris dan Kadar Lema Daging Ayam *Broiler* yang diberi Air Minum dengan Penambahan Jahe (*Zingiber officinale*)”. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Santoso, U. 2008. Tatalaksana Pemeliharaan Ternak Sapi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Santoso, U dan Setyowati, E. 2017. “Aktivitas Antioksidan Rempah-rempah Lokal dan Aplikasinya Pada Produk Pangan”. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan Indonesia*, Vol.28(2) Hal.101-108

- Sari, D. P., Nugroho, A., dan Hidayat, R. 2021. "Efek Penambahan Jahe Emprit pada Daging Sapi terhadap Daya Simpan dan Kualitas Sensoris". Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, 6(2), 112-120.
- Sastrohamidjojo, D., Apriyantono, A., dan Puspita, D. 2018. " Kimia Minyak Atsiri." Gadjah Mada University Press,, Yogyakarta.
- Setyawan, A, D. 2015. " Kajian Kandungan Kimia dan Aktivitas Biologis Jahe (*Zingiber officinale*). Jurnal Biofarmaka Indonesia, Vol.3(2) Hal.45-52.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., dan Puspita, D. 2018. "Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro". Institut Pertanian Bogor. Press, Bogor.
- Soekarto, S, T. 1985. Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. Penerbit Bhratara Karya Aksara. Jakarta
- Soeparno. 2011. "Ilmu dan Teknologi daging". Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Suanti, Rikma., dkk. 2017. "Pengaruh Lama Perendaman Dengan Menggunakan Sari Jahe Terhadap Kualitas Fisik (Daya Ikat Air, Keempukan dan pH) Daging Domba". Jurnal Ilmu Ternak, 17(2), 67-72.
- Suratno, S., dkk. 2020. "Pengaruh Lama Perendaman Daging Sapi dalam Blend Jahe (*Zingiber officinale* Boscoe) terhadap pH dan Keempukan". Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan 4(2).
- Syamsir, E. 2010. Teknologi Pengolahan Daging. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor.
- Widowati. E, Eriana, Setiyono. S. I. 2011. "Pengaruh Lama Perendaman Daging Sapi dengan Ekstrak Pepaya, Nanas, dan Jahe Terhadap Kualitas Fisik dan Sensoris Daging Sapi". Skripsi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Widyastuti, T., dan Hidayah, N. 2021. " Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Minyak Atsiri Jahe Emprit pada Berbagai Umur Panen." Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia, 13 (1), 45-52.
- Wirakusumah, E. S. 2010. Jus Buah dan Sayuran untuk Terapi Herbal. Penebar Swadaya. Jakarta
- Winarno, F. G. 2004 . "Kimia Pangan dan Gizi". Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F. G. 2019. " Kimia Pangan dan Gizi". Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarwati, S, Rachman A. B, Rahim Taha. S. 2025. "Pengaruh Penggunaan Bubuk Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) Terhadap Sifat Organoleptik Bakso Daging Kambing". Seminar Nasional Mini Riset Mahasiswa.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran.1 Analisis Data dan Perhitungan Variabel Warna

Data Kuesioner Panelis Variabel Warna

Perlakuan	Ulangan			Perlakuan	Ulangan			Perlakuan	Ulangan			Perlakuan	Ulangan		
	U1	U2	U3		U1	U2	U3		U1	U2	U3		U1	U2	U3
P0	4	4	4	P1	1	1	1	P2	2	2	1	P3	5	5	5
	5	5	5		2	2	2		1	1	1		4	4	4
	5	4	3		2	3	1		1	4	3		5	2	1
	4	4	4		5	5	5		4	4	1		1	1	1
	4	4	4		4	4	4		5	5	2		4	4	4
	4	4	4		4	4	4		5	5	4		3	3	3
	4	4	4		4	4	4		5	5	5		5	5	5
	5	5	5		5	5	5		3	3	3		3	3	3
	5	5	5		4	4	4		2	2	1		3	3	3
	4	4	4		3	3	3		3	3	3		5	5	5
	4	4	4		5	5	5		4	4	4		4	4	4
	4	4	4		4	4	4		5	5	3		5	5	5
	4	4	4		4	4	4		3	3	3		5	5	5
	3	3	3		3	3	3		4	4	2		5	5	5
	4	4	4		5	5	5		3	3	3		3	3	3
	4	4	4		4	4	4		3	3	3		4	4	4
	5	5	5		4	4	4		5	5	5		4	4	4
	3	3	3		5	5	5		5	5	5		4	4	4
	4	4	4		3	3	3		4	4	4		3	3	3
	4	4	4		4	4	4		3	3	3		3	3	3
	4	4	4		4	4	4		5	5	5		3	3	3
	3	3	3		3	3	3		4	4	4		4	4	4
	5	5	5		4	4	4		4	4	4		5	5	5
	4	4	4		4	4	4		4	4	4		4	4	4
	2	2	2		3	3	3		5	5	5		4	4	4
	5	5	5		4	4	4		3	3	3		2	2	2
	4	4	4		4	2	5		4	4	5		5	5	5
	5	5	5		5	5	5		5	5	5		5	5	5
	5	5	5		5	5	5		4	4	4		5	5	5
	3	3	3		3	3	3		3	3	3		4	4	4
	4	4	4		3	3	3		3	3	3		4	4	4
	5	5	5		4	4	4		2	2	2		5	5	5
	5	5	5		3	3	3		5	5	3		4	4	4
	5	5	5		3	3	3		4	4	3		3	3	3
	4	4	4		2	2	2		2	2	2		4	4	4
	5	5	5		4	4	4		4	4	4		5	5	5

	5	5	5		5	5	5		5	5	2		5	5	5
	5	4	4		4	4	4		4	4	4		4	4	4
	4	4	4		5	5	5		4	4	4		3	3	3
	4	4	4		3	3	3		4	4	4		3	3	3
	4	4	4		3	3	3		4	4	2		4	4	4
	1	1	1		2	2	2		3	3	2		5	5	5
	4	4	4		4	4	4		4	4	4		4	4	4
	4	4	4		3	3	3		3	3	3		3	3	3
	4	4	4		4	4	4		5	5	2		3	3	3
	4	4	4		4	4	4		5	5	4		5	5	5
	4	4	4		1	1	1		2	2	2		5	5	5
	4	4	4		1	1	1		2	2	2		5	5	5
Total	202	200	199	Total	175	175	176	Total	180	183	157	Total	196	193	192

Hasil Perhitungan Data Variabel Warna

FK	JK total		JK per		JK Galat	KT Per	Kt Galat	F hitung	SD
2069.340	16.99	16.663	16.492	150.430	0.174	0.221	0.022	10.177	0.147
172.445	12.902	12.752	12.902	115.670					
	13.491	13.950	10.272	112.636					
	16.000	15.516	15.351	140.588					
		173.282		519.324					
		0.837		173.108					
				0.663					

ANOVA Variabel Warna

SK	db	JK	KT	f-hitung	f 0.05	f 0.01
Perlakuan	3	0.663	0.221	10.177	4.070	7.590
Galat	8	0.174	0.022			
Total	11	0.837				

Keterangan: F hitung > F 0.01, dari tabel analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan jahe memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kualitas daging sapi.

Uji DMRT Variabel Warna

Tabel duncan 1%	2	3	4	5
	4.745	4.939	5.056	5.134
DMRT	0.697	0.726	0.743	0.754

Keterangan :
P2 : 10,613+0,697=11,310^a
P1: 10,755+0,726=11,481^a
P3 : 11,857+0,743+=12,600^{ab}
P0, : 12,265+0,754=13,019^b

Lampiran.2 Analisis Data dan Perhitungan Variabel Aroma

Data Kuesioner Panelis Variabel Aroma

Perlakuan	Ulangan			Perlakuan	Ulangan			Perlakuan	Ulangan			Perlakuan	Ulangan		
	U1	U2	U3		U1	U2	U3		U1	U2	U3		U1	U2	U3
P0	3	3	3	P1	2	4	3	P2	5	5	5	P3	4	4	4
	2	2	2		3	3	3		4	4	4		3	5	5
	3	4	1		1	1	2		3	4	1		3	2	5
	2	2	2		3	3	3		4	4	4		5	5	5
	3	3	3		3	4	3		5	5	5		3	4	4
	2	2	2		4	4	4		5	5	5		3	3	3
	3	3	3		3	4	2		4	4	4		5	5	5
	2	2	2		4	4	4		5	5	5		3	5	5
	1	1	1		3	4	1		4	4	4		5	5	5
	3	3	3		4	4	2		4	4	4		4	4	4
	3	3	3		3	4	4		4	4	4		3	4	4
	3	3	3		4	4	3		5	5	5		4	4	4
	1	1	1		3	3	3		5	5	5		4	4	4
	2	2	2		4	4	2		4	4	4		5	5	5
	2	2	2		3	4	2		4	4	4		4	4	4
	1	1	1		3	3	3		4	4	4		3	5	5
	2	2	3		3	4	2		3	2	5		5	5	5
	1	1	1		2	2	2		4	4	4		2	5	5
	3	3	3		3	5	3		4	4	4		4	4	4
	3	3	3		3	3	3		4	4	4		3	3	3
	3	3	3		3	5	2		5	5	5		3	5	5
	3	3	3		4	4	4		3	3	3		4	4	4
	1	1	1		2	4	4		4	4	4		3	5	5
	3	3	3		3	5	3		4	4	4		3	3	3
	3	3	3		3	3	3		4	4	4		2	5	5
	3	3	3		2	4	4		3	5	5		4	4	4
	2	2	2		3	4	2		4	4	4		2	5	5
	4	4	5		5	5	3		3	3	3		1	3	1
	1	1	1		3	5	2		4	4	4		2	3	3
	2	2	2		1	1	1		4	4	4		2	4	4
	2	2	2		3	4	2		4	4	4		3	5	5
	3	3	3		2	3	3		3	4	4		3	3	3
	2	2	2		3	3	1		4	4	4		3	4	4
	1	1	1		2	3	3		5	5	5		2	4	4
	3	3	3		2	4	3		4	4	4		1	1	1
	3	3	3		2	2	2		4	5	5		4	5	5
	2	2	2		1	4	2		4	4	3		3	5	5
	2	2	2		3	3	2		4	4	4		4	4	4
	3	3	3		2	4	4		4	4	4		2	4	4
	3	3	3		2	4	3		3	4	4		3	5	5

	3	3	3		2	5	4		4	4	4		2	4	4
	3	3	3		3	3	3		3	4	4		2	4	4
	5	4	5		1	4	4		3	3	3		1	1	1
	3	3	3		2	5	3		4	4	4		3	4	4
	3	3	3		2	4	5		3	3	4		3	5	5
	2	2	2		3	3	2		4	4	4		3	3	3
	1	2	1		3	3	3		5	5	5		1	4	4
	3	3	3		2	4	3		4	5	5		3	4	4
	3	3	3		1	4	2		5	5	5		2	4	4
Total	120	121	120	Total	131	180	136	Total	196	203	203	Total	149	199	200

Hasil Perhitungan Data Variabel Aroma

FK	JK total	JK Per	JK Galat	KT Per	KT Galat	F hitung	SD
1595.443	5.998	6.096	5.998	54.273	1.336	1.595	0.167
132.954	7.145	13.491	7.618	82.919			
	16.000	17.164	17.164	150.946			
	9.248	16.492	16.663	125.082			
		139.076		413.220			
		6.122		137.740			
				4.786			

ANOVA Variabel Aroma

SK	db	JK	KT	f-hitung	f 0.05	f 0.01
Perlakuan	3	4.786	1.595	9.555	4.070	7.590
Galat	8	1.336	0.167			
Total	11	6.122				

Keterangan: F hitung > F 0.01, dari tabel analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan jahe memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kualitas daging sapi.

Uji DMRT Variabel Aroma

Tabel duncan 1%	2	3	4	5
	4.745	4.939	5.056	5.134
DMRT	1.940	2.02	2.067	2.099

Keterangan :
P0 : $7,367+1,940=9,307^a$
P1: $9,106+2,020=11,126^{ab}$
P3 : $11,184+2,067=13,51^b$
P2, : $12,286+2,099=14,385^b$

Lampiran.3 Analisis Data dan Perhitungan Varriabel rasa

Data Kuesioner Panelis Variabel Rasa

Perlakuan	Ulangan			Perlakuan	Ulangan			Perlakuan	Ulangan			Perlakuan	Ulangan		
	U1	U2	U3		U1	U2	U3		U1	U2	U3		U1	U2	U3
P0	2	2	2	P1	1	1	1	P2	4	3	4	P3	4	3	5
	1	1	1		4	4	3		3	4	3		2	4	5
	1	2	3		3	1	2		4	3	3		5	3	2
	2	2	2		3	3	3		3	2	4		3	5	4
	2	2	2		5	5	3		4	5	4		3	3	4
	2	2	2		5	3	3		3	3	3		1	1	1
	1	1	1		5	2	2		3	4	4		5	3	4
	1	1	1		4	4	3		4	3	4		2	4	3
	3	3	3		5	3	2		4	5	3		3	4	3
	2	2	2		5	5	3		4	2	4		2	3	4
	1	1	1		3	3	3		3	3	3		4	3	4
	3	3	3		5	3	3		3	4	5		2	4	2
	1	1	1		3	3	3		3	5	4		3	3	3
	1	1	1		4	4	3		2	4	3		5	4	5
	1	1	1		4	2	2		5	3	4		2	4	3
	1	1	1		3	3	3		3	2	4		5	5	3
	2	3	5		2	5	2		2	3	2		3	2	1
	1	1	1		5	2	2		3	2	4		5	2	3
	2	2	2		3	3	2		4	3	2		3	3	3
	4	4	4		2	2	2		3	3	3		2	2	2
	1	1	1		4	4	3		2	3	3		4	2	4
	1	1	1		4	2	2		3	3	2		1	4	4
	1	1	1		4	4	2		4	2	4		4	4	3
	3	3	3		5	5	3		3	4	2		3	3	2
	1	1	1		5	2	2		3	3	3		1	2	4
	2	2	2		4	4	2		3	5	4		4	4	3
	1	1	1		4	2	3		3	3	3		3	5	5
	4	4	4		3	3	3		3	2	3		1	5	3
	1	1	1		4	4	2		3	5	4		3	3	1
	2	2	2		5	2	2		3	3	3		2	2	2
	2	2	2		4	2	3		3	4	5		4	4	5
	3	3	3		3	1	3		3	4	3		3	3	3
	2	2	2		3	3	2		3	3	3		3	2	4
	1	1	1		5	3	2		3	4	4		3	3	3
	2	2	2		3	1	3		3	3	3		4	5	3
	1	1	1		3	3	2		3	2	3		2	3	2
	1	1	1		4	2	2		2	3	3		4	2	5
	1	1	1		4	2	2		3	3	2		2	3	2
	5	5	5		4	2	1		3	3	5		3	2	3

	2	2	2		3	3	3		3	2	4		3	4	5
	2	2	2		3	3	2		3	3	2		4	2	4
	2	2	2		5	2	2		2	3	2		2	2	3
	1	1	1		2	2	2		3	2	3		2	3	2
	2	2	2		5	3	2		2	3	3		3	3	2
	2	2	2		4	2	2		3	3	2		3	4	4
	2	2	2		3	3	1		2	3	2		3	2	3
	1	1	1		4	3	1		3	4	2		2	2	3
	2	2	2		1	1	1		4	3	4		5	3	3
	2	2	2		1	1	1		2	4	3		4	3	5
Total	87	89	92	Total	111	135	111	Total	150	158	159	Total	149	154	159

Hasil Perhitungan Data Variabel Rasa

FK	JK total	JK Per	JK Galat	KT Per	KT Galat	F hitung	SD
1096.007	3.154	3.298	3.527	29.921	1.070	1.210	0.134
91.334	13.506	7.645	5.130	75.777			
	9.303	10.343	10.530	90.459			
	9.248	9.822	10.530	88.736			
		96.035		284.893			
		4.701		94.964			
				3.631			

ANOVA Variabel Rasa

SK	db	JK	KT	f-hitung	f 0.05	f 0.01
Perlakuan	3	3.631	1.210	9.045	4.070	7.590
Galat	8	1.070	0.134			
Total	11	4.701				

Keterangan: F hitung > F 0.01, dari tabel analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan jahe memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kualitas daging sapi.

Uji DMRT Variabel Rasa

Tabel duncan 1%	2	3	4	5
	4.745	4.939	5.056	5.134
DMRT	1.736	1.807	1.85	1.879

Keterangan :
P0 : 5,470+1,736=7,206^a
P1: 8,705+1,807=10,512^b
P3 : 9,420+1,850=11,270^b
P2, : 9,511+1,879=11,390^b

Lampiran.4 Analisis Data dan Perhitungan Variabel Tekstur

Data Kuesioner Panelis Variabel Tekstur

Perlakuan	Ulangan			Perlakuan	Ulangan			Perlakuan	Ulangan			Perlakuan	Ulangan		
	U1	U2	U3		U1	U2	U3		U1	U2	U3		U1	U2	U3
P0	1	1	1	P1	1	1	1	P2	1	1	1	P3	1	1	3
	5	5	5		5	2	5		5	5	5		5	5	5
	2	1	3		3	2	2		3	3	5		5	3	4
	2	2	2		3	3	2		4	4	4		5	5	5
	4	4	4		3	5	5		5	5	5		4	4	4
	3	3	3		2	2	2		3	4	4		1	1	3
	1	1	2		3	3	3		4	4	4		4	4	4
	3	3	3		4	4	2		4	4	4		4	4	4
	4	4	4		3	1	3		2	3	2		4	2	4
	3	3	3		3	4	4		4	4	4		4	4	4
	4	4	4		4	4	4		3	4	4		4	4	5
	1	1	3		3	2	3		3	3	3		4	4	4
	4	4	4		2	3	3		3	3	3		3	3	4
	1	1	1		3	3	3		4	4	4		4	4	5
	2	2	3		2	2	1		4	4	4		3	3	4
	2	2	2		2	2	2		3	4	4		4	4	4
	2	3	2		4	3	3		3	2	5		5	4	5
	2	2	4		2	2	1		4	4	4		4	4	4
	3	3	3		1	3	3		3	4	3		2	2	4
	3	3	3		3	3	1		3	4	4		3	3	3
	3	3	5		4	4	4		4	4	4		4	2	4
	2	2	2		4	4	2		4	4	4		4	4	4
	4	4	4		2	4	4		4	4	4		5	4	4
	4	4	4		4	4	2		5	5	5		5	5	5
	2	2	2		3	3	3		4	4	4		4	4	4
	2	2	3		2	3	3		2	4	4		3	3	3
	2	2	2		5	5	2		3	3	3		4	3	4
	4	4	3		3	4	5		3	2	4		3	3	3
	3	3	3		4	4	2		5	5	5		5	5	5
	1	1	2		2	2	2		3	3	3		4	2	2
	3	3	3		1	2	2		2	4	2		1	1	3
	4	4	4		3	3	3		4	4	4		3	3	3
	2	2	2		3	3	2		3	3	3		4	4	4
	3	2	3		2	3	3		1	3	3		3	2	4
	2	2	4		3	2	3		4	4	4		5	5	5
	2	2	2		3	3	2		3	4	3		5	4	5
	2	1	1		2	4	4		2	3	3		5	3	5
	2	1	3		3	3	2		2	3	3		3	3	4
	3	3	3		2	2	2		5	5	5		3	2	2
	2	2	3		2	1	3		3	3	3		4	2	4

	3	3	3		2	3	1		2	3	3		2	2	4
	4	3	4		4	3	4		3	3	3		3	3	5
	1	1	1		2	2	2		3	3	3		4	2	4
	3	3	5		3	2	3		2	3	3		2	2	3
	4	4	4		3	4	2		3	4	3		3	3	3
	1	1	2		2	1	2		2	4	4		4	3	4
	3	2	3		1	1	1		2	3	1		5	5	5
	2	1	3		1	1	1		1	3	1		3	1	4
	1	1	1		1	1	1		1	1	1		1	1	1
Total	126	120	143	Total	125	135	125	Total	153	174	171	Total	177	154	192

Hasil Perhitungan Data Variabel Tekstur

FK	JK total		Jk Per		JK Galat	KT Per	Kt Galat	F hitung	SD
1357.480	6.610	6.037	8.602	63.378	0.567	0.684	0.071	9.645	0.266
113.123	7.236	7.618	6.523	64.064					
	9.791	12.723	12.243	103.938					
	13.032	9.891	15.437	114.148					
		115.743		345.527					
		2.620		115.176					
				2.052					

ANOVA Variabel Tekstur

SK	db	JK	KT	f-hitung	f 0.05	f 0.01
Perlakuan	3	2.052	0.684	9.645	4.070	7.590
Galat	8	0.567	0.071			
Total	11	2.620				

Keterangan: F hitung > F 0.01, dari tabel analisis ragam menunjukan bahwa penambahan jahe memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kualitas daging sapi.

Uji DMRT Variabel Tekstur

Tabel duncan 1%	2	3	4	5
	4.745	4.939	5.056	5.134
DMRT	1.262	1.313	1.344	1.365

Keterangan : P0 : 7,961+1,262=9,223^a
P1: 8,004+1,313=9,317^a
P2 : 10,195+1,344=11,539^b
P3, : 10,684+1,365=12,013^b

Lampiran.5 Analisis Data dan Perhitungan Variabel Kesukaan

Data Kuesioner Panelis Variabel Kesukaan

Perlakuan	Ulangan			Perlakuan	Ulangan			Perlakuan	Ulangan			Perlakuan	Ulangan		
	U1	U2	U3		U1	U2	U3		U1	U2	U3		U1	U2	U3
P0	3	3	3	P1	3	3	3	P2	3	3	3	P3	3	3	3
	4	4	4		4	3	4		4	4	4		4	4	4
	3	5	4		4	3	3		4	2	5		4	2	1
	2	2	2		1	1	1		4	4	4		4	4	4
	4	4	3		5	4	5		5	5	5		5	5	5
	2	2	2		1	1	1		4	4	4		5	3	3
	3	3	3		3	3	3		3	4	5		3	5	4
	3	3	3		3	3	2		3	3	4		3	4	3
	5	5	4		3	3	3		4	4	4		4	3	4
	3	3	3		3	2	3		4	4	4		4	5	4
	3	3	3		3	3	3		3	3	5		4	4	4
	3	4	4		3	3	2		3	3	4		4	5	3
	4	4	4		2	2	2		1	1	3		2	4	2
	5	5	5		2	2	2		2	2	4		2	2	4
	3	3	3		3	3	2		3	3	5		4	3	3
	3	3	2		3	2	3		3	4	3		3	4	3
	2	3	3		2	3	2		4	3	5		4	2	4
	3	3	3		4	4	2		1	3	4		2	3	2
	2	2	2		3	2	3		3	3	3		4	4	4
	3	3	3		4	4	4		2	4	2		4	4	5
	3	4	4		3	3	3		3	3	5		3	4	3
	4	4	4		3	2	3		4	4	4		3	3	4
	4	3	4		2	2	2		2	2	4		1	3	1
	5	5	5		3	3	3		4	4	4		5	5	5
	4	5	5		4	4	3		4	4	4		4	4	4
	2	2	2		5	5	5		3	3	5		3	4	4
	4	4	2		1	1	1		2	2	3		5	3	5
	3	3	3		3	3	3		3	3	3		3	4	5
	3	3	2		4	4	4		4	4	4		5	5	5
	1	1	1		2	2	2		3	3	4		3	4	5
	3	3	3		1	1	1		5	5	5		4	5	4
	4	3	4		3	3	3		3	5	3		4	5	5
	2	2	2		3	2	3		3	3	4		4	4	4
	4	4	3		4	4	4		3	4	3		4	5	5
	3	4	4		3	3	2		3	3	5		5	5	5
	3	3	3		2	2	2		2	3	2		5	5	3
	2	2	2		3	2	3		3	5	4		4	5	5
	1	1	1		2	2	2		2	3	2		4	3	2
	2	2	2		5	4	5		5	5	5		3	5	5
	4	4	3		3	3	3		3	4	4		1	3	1

	4	4	4		5	4	5		3	4	3		5	4	5
	2	2	2		3	3	2		3	3	5		4	5	4
	5	5	4		4	2	4		3	4	3		5	2	3
	1	2	2		3	3	3		3	4	5		4	5	5
	5	4	5		4	2	4		5	5	5		5	4	4
	2	2	2		3	2	3		3	4	3		4	5	5
	4	3	4		2	3	3		2	3	5		4	5	4
	2	2	2		2	2	2		2	2	4		3	4	4
	1	1	1		1	1	1		1	3	4		1	3	1
Total	150	154	148	Total	145	131	137	Total	152	170	194	Total	180	194	184

Hasil Perhitungan Data Variabel Kesukaan

FK	JK total	JK Per	JK Galat	KT Per	KT Galat	F hitung	SD
1568.873	9.406	9.878	9.145	85.267	0.468	0.571	0.058
130.739	8.851	7.236	7.784	71.487			
	9.635	11.979	15.761	110.986			
	13.506	15.603	14.138	129.618			
		132.920		397.358			
		2.181		132.453			
				1.713			

ANOVA Variabel Kesukaan

SK	db	JK	KT	f-hitung	f 0.05	f 0.01
Perlakuan	3	1.713	0.571	9.772	4.070	7.590
Galat	8	0.468	0.058			
Total	11	2.181				

Keterangan: F hitung > F 0.01, dari tabel analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan jahe memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kualitas daging sapi.

Uji DMRT Variabel Kesukaan

Tabel duncan 1%	2	3	4	5
	4.745	4.939	5.056	5.134
DMRT	1.148	1.195	1.223	1.242

Keterangan :
P1 : 8,455+1,148=9,603^a
P0: 9,234+1,195=10,429^{ab}
P2 : 10,535+1,223=11,758^{bc}
P3, : 11,385+1,242=12,627^c

Lampiran.6 Kuesioner panelis

Kuesioner Penelitian

“Penambahan Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. *amarum*) dan Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) Terhadap Kualitas Daging Sapi Ditinjau dari Uji Organoleptik”

Kepada Yth

Bapak/Ibu/Saudara/i Panelis

Dengan Hormat,

Dalam rangka penelitian mengenai pengaruh penambahan jahe terhadap kualitas daging sapi, kami mohon kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk berpartisipasi sebagai panelis dengan mengisi kuesioner ini secara lengkap dan jujur. Data yang diperoleh akan digunakan untuk mengevaluasi pengaruh jahe emprit dan jahe merah terhadap karakteristik organoleptik (warna, aroma, rasa, tekstur, kesukaan) daging sapi.

Partisipasi Bapak/Ibu/Saudara/i sebagai panelis sangat berharga untuk memperoleh data yang objektif dan akurat. Kami berharap Bapak/Ibu/Saudara/i dapat memberikan penilaian secara jujur sesuai dengan persepsi dan pengalaman indera selama proses pengujian berlangsung.

Hormat saya,

Peneliti

A. Identitas Panelis

Nama	:	
Usia	:	
Jenis Kelamin	:	Laki-laki/ Perempuan
Status Panelis	:	Terlatih/Semi terlatih/Tidak terlatih

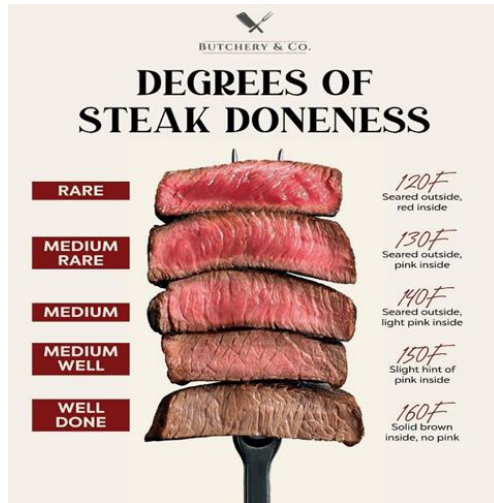
B. Pertanyaan Kuisisioner

1. Warna

Perlakuan	Ulangan		
	U1	U2	U3
P0 (Tanpa jahe)			
P1 (Jahe emprit 15%)			
P2 (Jahe merah 15%)			
P3 (Campuran jahe emprit dan jahe merah 15%)			

Petunjuk pengisian kuisisioner : Mohon memberikan penilaian terhadap setiap pertanyaan dengan memberikan nomor pada salah satu pilihan jawaban yang tersedia. Berikut skor penilaiannya.

Skala	Keterangan
5	Well (sangat coklat)
4	Medium well (coklat)
3	Medium (merah kecoklatan)
2	Medium rare (merah)
1	Rare (merah muda)



2. Aroma

Perlakuan	Ulangan		
	U1	U2	U3
P0 (Tanpa jahe)			
P1 (Jahe emprit 15%)			
P2 (Jahe merah 15%)			
P3 (Campuran jahe emprit dan jahe merah 15%)			

Petunjuk pengisian kuisioner : Mohon memberikan penilaian terhadap setiap pertanyaan dengan memberikan nomor pada salah satu pilihan jawaban yang tersedia. Berikut skor penilaiannya.

Skala	Keterangan
5	Sangat bau jahe
4	Terasa bau jahe
3	Tidak terasa bau jahe
2	Bau amis
1	Sangat tidak bau amis

3. Rasa

Perlakuan	Ulangan		
	U1	U2	U3
P0 (Tanpa jahe)			
P1 (Jahe emprit 15%)			
P2 (Jahe merah 15%)			
P3 (Campuran jahe emprit dan jahe merah 15%)			

Petunjuk pengisian kuisioner : Mohon memberikan penilaian terhadap setiap pertanyaan dengan memberikan nomor pada salah satu pilihan jawaban yang tersedia. Berikut skor penilaiannya.

Skala	Keterangan
5	Sangat terasa jahe
4	Terasa jahe
3	Hampir terasa jahe
2	Tidak terasa jahe
1	Sangat tidak terasa jahe

4. Tekstur

Perlakuan	Ulangan		
	U1	U2	U3
P0 (Tanpa jahe)			
P1 (Jahe emprit 15%)			
P2 (Jahe merah 15%)			
P3 (Campuran jahe emprit dan jahe merah 15%)			

Petunjuk pengisian kuisioner : Mohon memberikan penilaian terhadap setiap pertanyaan dengan memberikan nomor pada salah satu pilihan jawaban yang tersedia. Berikut skor penilaiannya.

Skala	Keterangan
5	Sangat empuk
4	Empuk
3	Kurang empuk
2	Tidak empuk
1	Sangat tidak empuk

5. Kesukaan

Perlakuan	Ulangan		
	U1	U2	U3
P0 (Tanpa jahe)			
P1 (Jahe emprit 15%)			
P2 (Jahe merah 15%)			
P3 (Campuran jahe emprit dan jahe merah 15%)			

Petunjuk pengisian kuisioner : Mohon memberikan penilaian terhadap setiap pertanyaan dengan memberikan nomor pada salah satu pilihan jawaban yang tersedia. Berikut skor penilaiannya.

Skala	Keterangan
5	Sangat suka
4	Suka
3	Kurang suka
2	Tidak suka
1	Sangat tidak suka

Lampiran.7 Warna Daging Marinasi



Daging P0



Marinasi daging P1



Marinasi daging P2

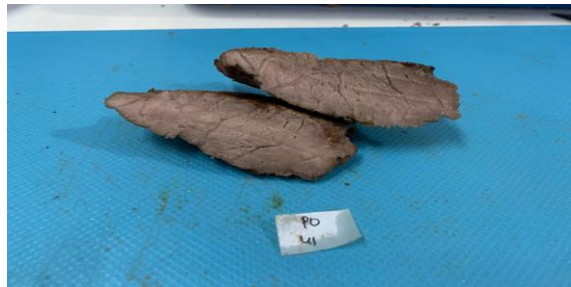


Marinasi daging P3

Lampiran.8 Warna Daging Setelah Proses Pengolahan



Proses memanggang daging



Warna daging sesudah dimasak P0



Warna daging sesudah dimasak P1



Warna daging sesudah dimasak P2



Warna daging sesudah dimasak P3

Lampiran.9 Pengisian Kuesioner



Proses pengisian kuesioner



Proses pengisian kuesioner



Memberi petunjuk pengisian kuesioner



Pengambilan sari jahe