EFEKTIVITAS MARINASI JUS DAUN KELOR TERHADAP KUALITAS FISIK DAN SENSORI METODE *CHECK ALL THAT APPLY* PADA *SIRLOIN STEAK* DAGING SAPI

SKRIPSI

Oleh

CALISTA ALVARA PURIELLA

PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026

Dipindai dengan CamScanner

EFEKTIVITAS MARINASI JUS DAUN KELOR TERHADAP KUALITAS FISIK DAN SENSORI METODE *CHECK ALL THAT APPLY* PADA *SIRLOIN STEAK* DAGING SAPI

Oleh
CALISTA ALVARA PURIELLA
NIM: 23020122140139

Salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknologi Pangan pada Program Studi S-1 Teknologi Pangan
Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro

PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS PETERNAKAN DAN PERTANIAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2026

Dipindai dengan CamScanner

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Calista Alvara Puriella
N I M	:	23020122140139
Program Studi	:	Teknologi Pangan

Dengan iini menyatakan sebagai berikut:

1. Skripsi yang berjudul: **Efektivitas Marinasi Jus Daun Kelor terhadap Kualitas Fisik dan Sensori Metode *Check All That Apply* pada *Sirloin Steak* Daging Sapi** dan penelitian yang terkait dengan skripsi ini merupakan karya penulis sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan skripsi dari karya orang lain berupa publikasi atau bentuk lainnya dalam skripsi ini, telah diakui sesuai dengan standar prosedur disiplin ilmu.
3. Penulis juga mengakui bahwa skripsi ini dapat dihasilkan berkat bimbingan dan dukungan penuh dari pembimbing yaitu: **Dr. Bhakti Etza Setiani, S. Pt., M. Sc.** dan **Masagus Haidir Tamimi, S. T. P., M. Sc.**

Apabila di kemudian hari dalam skripsi ini ditemukan hal-hal yang menunjukkan telah dilakukannya kecurangan akademik, maka penulis bersedia gelar sarjana yang telah penulis dapatkan ditarik sesuai dengan ketentuan dari Program Studi S-1 Teknologi Pangan Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro.

Semarang, April 2026

Penulis,



(Calista Alvara Puriella)

Mengetahui:

Pembimbing Utama	Pembimbing Anggota
(Dr. Bhakti Etza Setiani, S. Pt., M. Sc.)	(Masagus Haidir Tamimi, S. T. P., M. Sc.)

Dipindai dengan CamScanner

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi	:	EFEKTIVITAS MARINASI JUS DAUN KELOR TERHADAP KUALITAS FISIK DAN SENSORI METODE *CHECK ALL THAT APPLY* PADA *SIRLOIN STEAK* DAGING SAPI
Nama Mahasiswa	:	CALISTA ALVARA PURIELLA
Nomor Induk Mahasiswa	:	23020122140139
Program Studi / Departemen	:	TEKNOLOGI PANGAN / PERTANIAN
Fakultas	:	PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Telah disidangkan di hadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal ..- 4 MAY 2026
Disetujui oleh:

Pembimbing Utama

Dr. Bhakti Etza Setiani, S. Pt., M. Sc.

Pembimbing Anggota

Masagus Haidir Tamimi, S. T. P., M. Sc.

Ketua Program Studi

Ahmad Ni'matullah Al-Baarri S. Pt., M. P., Ph. D.

Ketua Panitia Ujian Akhir

Swastika Dewi. S. T. P., M. Sc.

Dekan

Prof. Sugiharto, S. Pt., M. Sc., Ph. D.

Ketua Departemen

Ahmad Ni'matullah Al-Baarri S. Pt., M. P., Ph. D.

Dipindai dengan CamScanner

RINGKASAN

CALISTA ALVARA PURIELLA. 23020122140139. 2026. Efektivitas Marinasi Jus Daun Kelor terhadap Kualitas Fisik dan Sensori Metode *Check All That Apply* pada *Sirloin Steak* Daging Sapi (Pembimbing: **BHAKTI ETZA SETIANI** dan **MASAGUS HAIDIR TAMIMI**).

Steak adalah produk olahan daging yang kualitasnya sangat ditentukan oleh karakteristik fisik dan sensori, terutama warna, keempukan, *juiciness*, serta profil cita rasa yang terbentuk selama proses marinasi dan pemasakan. Penggunaan bahan alami sebagai marinator menjadi alternatif yang semakin dikembangkan untuk meningkatkan kualitas *steak* sekaligus menekan penggunaan bahan sintetis. Daun kelor (*Moringa oleifera*) diketahui mengandung pigmen klorofil dan senyawa bioaktif yang berpotensi memengaruhi warna serta karakter sensori daging. Namun, variasi konsentrasi jus daun kelor sebagai bahan marinasi dapat memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kualitas *steak*. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi konsentrasi jus daun kelor sebagai bahan marinasi terhadap kualitas fisik dan berupa pH, warna, aktivitas air (a_w) dan penerimaan karakter sensori melalui metode CATA *steak*.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan yang diterapkan mencakup variasi jus daun kelor sebesar 0% (P0), 10% (P1), 15% (P2), dan 20% (P3). Parameter yang diuji pada penelitian ini meliputi warna menggunakan *color reader*, pH menggunakan pH meter, a_w menggunakan a_w meter dan uji sensori metode CATA dengan 30 panelis tidak terlatih. Data hasil uji warna, pH, dan aktivitas air (a_w) dianalisis menggunakan metode *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf keyakinan 95%. Jika hasil ANOVA menunjukkan pengaruh nyata, dilanjutkan dengan *Duncan's Mutiple Range Test* (DMRT) untuk mengidentifikasi perbedaan antar perlakuan. Uji sensori CATA dianalisis menggunakan XLSTAT 2019 pada menu *sensory analysis*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi jus daun kelor sebagai bahan marinasi berpengaruh nyata ($p<0,05$) terhadap parameter kualitas fisik *steak* warna, pH, dan aktivitas air (a_w). Peningkatan konsentrasi jus daun kelor cenderung menurunkan tingkat kecerahan dan memengaruhi karakter warna *steak* akibat peningkatan pigmen klorofil yang terserap. Analisis CATA menunjukkan bahwa perbedaan konsentrasi jus daun kelor menghasilkan profil sensori *steak* yang berbeda, khususnya pada atribut warna kehijauan, aroma khas daun kelor, tingkat keempukan, dan *juiciness*. P1 atau Konsentrasi jus daun kelor sebesar 10% menghasilkan keseimbangan terbaik antara kualitas fisik dan karakter sensori *steak* sehingga memberikan tingkat penerimaan sensori yang lebih baik.

Dipindai dengan CamScanner

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Penelitian ini berjudul " Efektivitas Marinasi Jus Daun Kelor terhadap Kualitas Fisik dan Sensori Metode *Check All That Apply* pada *Sirloin Steak* Daging Sapi" dengan baik.

Penyusunan ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada setiap pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, antara lain :

1. Teristimewa, kedua orang tua, serta adik penulis, yang selalu memberikan perhatian dan semangat serta dukungan material maupun moral higga saat ini.
2. Prof. Sugiharto, S.Pt., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro yang telah memberikan ijin dan kesempatan bagi penulis untuk menempuh pendidikan Program Studi S-1 Teknologi Pangan.
3. Ketua Departemen Pertanian, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Bapak Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D yang telah memberikan kesempatan bagi penulis untuk melakukan penelitian.
4. Ketua Program Studi S-1 Teknologi Pangan, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Bapak Ahmad Ni'matullah Al-Baarri, S.Pt., M.P., Ph.D atas bimbingan dan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi.

Dipindai dengan CamScanner

5. Ibu Dr. Bhakti Etza Setiani, S. Pt., M. Sc selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Masagus Haidir Tamimi, S. T. P., M. Sc. selaku pembimbing anggota, yang telah memberikan bimbingan, motivasi, saran, dan arahan selama penyusunan skripsi.
6. Ibu drh. Siti Susanti, Ph.D, selaku dosen wali yang telah memberi arahan dan bimbingan sejak awal perkuliahan hingga pengerjaan skripsi.
7. Prof. Dr. Ir. Yoyok Budi Pramono, S.Pt., M.P., IPM. dan Ibu Ulil Afidah, S. Pt., M. Sc., selaku dosen penguji yang memberikan saran dan arahan ketika ujian tugas akhir.
8. Ibu Dr. Sri Mulyani, S. Pt., M. P. selaku dosen panitia yang telah memberikan saran dalam penyusunan skripsi.
9. Seluruh dosen, tenaga kependidikan, dan *staff* administrasi Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro yang telah membantu persiapan sarana dan prasarana selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa dalam laporan ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis dengan tulus menerima saran dan masukkan untuk perbaikan. Semoga dalam penyusunan skrispi ini dapat bermanfaat dan menjadi referensi yang berguna serta menginspirasi banyak pihak.

Semarang, April 2026

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR v

DAFTAR TABEL ix

DAFTAR ILUSTRASI x

DAFTAR LAMPIRAN xi

BAB I. PENDAHULUAN 1

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian 4

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA 5

2.1. Daging Sapi 5

2.2. Daging Sapi Sirloin 6

2.3. Daun Kelor 7

2.4. Steak 10

2.5. Parameter Uji Kualitas Fisik Steak Daging Sapi 12

2.6. CATA (Check All That Apply) 15

BAB III. MATERI DAN METODE 16

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian 16

3.2 Materi 16

3.3 Metode 17

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 27

4.1 Kualitas Fisik Sirloin Steak Daging Sapi 27

4.2 Sensori Sirloin Steak Daging Sapi dengan Metode CATA 32

BAB V. SIMPULAN DAN SARAN 41

5.1 Kesimpulan 41

5.2 Saran 41

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR PUSTAKA 42

LAMPIRAN 50

RIWAYAT HIDUP 64

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR TABEL

Nomor Halaman

1. Komposisi Kimia Daging Sapi Segar 5
2. Kandungan Nilai Gizi Daun Kelor Segar dan Daun Kelor Kering 10
3. Desain Percobaan Kombinasi Perlakuan dan Ulangan 18
4. Atribut Sensori CATA Sirloin *Steak* Daging Sapi 24
5. pH dan aw *Sirloin Steak* Daging Sapi yang dimarinasi Jus Daun Kelor 27
6. Warna Sirloin *Steak* Daging Sapi yang dimarinasi Jus Daun Kelor 29
7. Perbedaan Warna Total (ΔE) *Sirloin Steak* Daging Sapi yang dimarinasi Jus Daun Kelor 31
8. *Cochran `s Q Test Sirloin Steak* Daging Sapi yang dimarinasi Jus Daun Kelor 33
9. Rangkuman Analisis Penalti Atribut Sensoris *Sirloin Steak* Daging Sapi..... 38

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR ILUSTRASI

Nomor Halaman

1. Daging Sapi Sirloin 7
2. Daun Kelor 9
3. Tingkat Kematangan Steak 11
4. Diagram Alir Prosedur Penelitian 21
5. *Symmetric Plot* CATA *Steak* Daging Sapi yang dimarinasi Jus Daun Kelor 35
6. *Principal Coordinate Analysis* CATA *Sirloin Steak* Daging Sapi yang dimarinasi Jus Daun Kelor 38
7. *Mean drops* CATA *Sirloin Steak* Daging Sapi 39

Dipindai dengan CamScanner

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Halaman

1. Formulir Uji CATA 50
2. Output ANOVA dan DMRT Data pH dan aw Sirloin Steak Daging Sapi 54
3. Output ANOVA dan DMRT Data Warna *Sirloin Steak* Daging Sapi . 56
4. Perhitungan Perbedaan Total Warna (ΔE) 58
5. Data Uji Sensori CATA *Sirloin Steak* Daging Sapi 60
6. Dokumentasi Penelitian 63

Dipindai dengan CamScanner

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Daging merupakan bahan pangan hewani yang memiliki nilai gizi tinggi dan berperan penting dalam pemenuhan kebutuhan protein tubuh. Daging sapi segar mengandung sekitar 70–75 % air, 20–22 % protein berkualitas tinggi, 2–20 % lemak tergantung jenis potongan. Nilai energi daging sapi berkisar antara 180–250 kkal per 100 g bahan (Mortensen *et al*., 2024). Kandungan nutrisi tersebut membuat daging sangat digemari, tetapi menjadikannya rentan terhadap kerusakan. Penurunan mutu daging dapat terjadi melalui proses degradasi protein, lemak, sehingga menurunkan warna, mengubah pH, serta mempercepat hilangnya kualitas daging secara keseluruhan (Bolla *et al.*, 2023).

Penurunan kualitas fisik pada daging menjadi indikator penting dalam menentukan kesegaran dan keamanan produk. Nilai pH yang semakin rendah menyebabkan daging cepat mengalami pembusukan (Arisandi *et al.,* 2024) yang menyebabkan tekstur daging menjadi sangat lembek. Keempukan daging sangat berkaitan dengan mutu kualitas daging (Zahro *et al*., 2021). Oleh karena itu, berbagai upaya dilakukan untuk mempertahankan kualitas fisik tersebut selama penyimpanan dan pengolahan. Salah satu alternatif yang mulai banyak dikaji adalah pemanfaatan bahan alami yang memiliki senyawa bioaktif, seperti daun kelor (*Moringa oleifera*). Senyawa bioaktif seperti asam askorbat dapat menstabilkan pH daging. Senyawa volatil dapat meningkatkan aroma daging ketika pemasakan, dan

Dipindai dengan CamScanner

senyawa fenolik serta enzim protease yang meningkatkan tekstur daging. Pemanfaatan daun kelor pada produk olahan daging, dalam bentuk bubuk maupun ekstrak mampu menghambat oksidasi selama penyimpanan daging (Rasak *et al*., 2023).

Pemanfaatan daun kelor sebagai bahan tambahan pangan maupun produk lainnya hingga sekarang masih belum maksimal (Nasution *et al*., 2025). Daun kelor segar tanpa proses pengeringan memiliki kandungan asam amino lengkap, antioksidan, dan antimikroba (Nuraina *et al*., 2021). Daun kelor merupakan salah satu tanaman yang memiliki aktivitas protease tinggi sekitar ±2.45 U/mg protein pada kondisi stabilisator tertentu (Fathimah dan Wardani, 2014). Enzim protease adalah enzim yang mampu memecah ikatan protein menjadi molekul yang lebih kecil yaitu asam amino (Parhusip *et al*., 2023). Enzim protease pada daun kelor akan meningkatkan kualitas daging sapi. Kemampuan enzim protease yang dapat memecah protein dalam daging akan membuat daging menjadi lebih empuk (Ardite *et al*., 2023).

Kualitas daging dapat ditingkatkan dengan menggunakan bahan alami melalui metode marinasi. Marinasi merupakan teknik untuk melunakkan daging menggunakan metode alami, kimia, dan fisik (Fitriani *et al*., 2017). Pemanfaatan daun kelor dalam bentuk jus sebagai bahan marinasi dinilai lebih efektif karena senyawa aktifnya dapat tersebar lebih merata dan menyerap ke dalam jaringan daging dan menjadi alternatif pemanfaatan daun kelor yang lebih ekonomis. Metode marinasi dapat meningkatkan kualitas tekstur pada daging sapi (Ardite *et al*., 2023). Proses marinasi dengan jus daun kelor akan memengaruhi karakteristik

Dipindai dengan CamScanner

fisik daging, mempertahankan warna merah segar, menstabilkan nilai pH, aktivitas air (aw) sehingga memperlambat kerusakan, dan memengaruhi karakteristik sensoris seperti aroma, rasa, warna, dan *overall acceptance* (Kartikasari *et al*., 2024). Salah satu produk olahan daging yang mengutamakan penilaian fisik maupun penampilan adalah *steak*.

Kualitas akhir dari *steak* dipengaruhi oleh kualitas daging, metode pemasakan, dan tingkat kematangan dalam pemasakan (Purwasih *et al*., 2019). Tingkat kematangan *well done* sering kali menjadi pilihan konsumen meskipun dapat menyebabkan perubahan warna dan tekstur yang lebih signifikan dibanding tingkat kematangan lain. Oleh karena itu, penting untuk menjaga kualitas bahan baku dan proses marinasi agar hasil akhir *steak* tetap disukai secara sensoris. Metode CATA (*Check All That Apply*) memberikan karakteristik sensoris yang lebih detail, mudah dipahami oleh panelis, dan disesuaikan dengan atribut produk. CATA telah diterapkan secara luas dalam penelitian produk daging, termasuk evaluasi sensori *grilled striploin steak*, di mana CATA membantu memetakan atribut seperti keempukan, juiciness, dan aroma yang berbeda pada variasi pH daging sapi (Patinho *et al.,* 2024).

Marinasi dengan jus daun kelor diharapkan mampu mempertahankan kualitas fisik dan meningkatkan penerimaan konsumen terhadap *steak* yang dihasilkan. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa hasil uji daging sapi bali yang dimarinasi dengan bubuk daun kelor meningkatkan penilaian organoleptik dari parameter aroma dan keempukan daging (Ardite *et al.,* 2023). Daun kelor mengandung klorofil yang dapat memberikan warna hijau yang akan mempengaruhi perubahan

Dipindai dengan CamScanner

warna merah pada daging sapi menjadi pucat. Penambahan daun kelor sebanyak 20 g memberikan warna kehijauan pada produk bakso tetapi masih dapat diterima oleh konsumen karena warna hijau dari klorofil tertutupi oleh warna alami daging sapi (Handari *et al.,* 2025). Oleh karena itu perlu dilakukan uji kualitas fisik dan penerimaan terhadap *steak* daging sapi yang dimarinasi menggunakan daun kelor.

1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas fisik dan penerimaan yang ditinjau dari warna, aktivitas air (a_w), pH dan sifat sensori melalui metode *Check-All-That-Apply* (CATA) *sirloin steak* daging sapi yang telah dimarinasi menggunakan jus daun kelor. Manfaat dari penelitian ini adalah menyajikan informasi mengenai kualitas fisik dan sifat sensori *steak* daging sapi dengan marinasi jus daun kelor sehingga dapat dijadikan referensi dalam pengolahan daging.

Dipindai dengan CamScanner

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Daging Sapi

Daging sapi merupakan salah satu sumber pangan hewani yang memiliki nilai gizi tinggi. Kandungan nutrisi pada daging sapi berupa air, protein, lemak, mineral, dan sedikit karbohidrat (Maiyena dan Mawarnis, 2022). Daging sapi memiliki warna merah, terang, mengkilap, dan tidak pucat. Daging sapi bersifat elastis, sedikit kaku, jika dipegang masih terasa basah tetapi tidak lengket di tangan, dan tidak lembek secara fisik. Komposisi kimia daging sapi per 100gram dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi Kimia Daging Sapi Segar Per 100 g

Komponen	Satuan	Jumlah
Air	%	70 – 75
Energi	kkal	190 – 250
Protein	g	20 – 23
Lemak	g	10 – 20
Kalsium	g	2,4 – 3,7
Fosfor	mg	170
Besi	mg	3,3

Sumber: Mortensen *et al*., 2024

Daging sapi mudah mengalami kerusakan karena kandungan gizi dan kadar airnya yang tinggi. Kandungan gizi yang tinggi menyebabkan daging memiliki sifat *perishable*/mudah rusak (Putra dan Ismanto, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa daging sapi perlu ditangani secara tepat. Tanda-tanda kerusakan pada daging sapi adalah perubahan warna, bau, rasa, dan terbentuknya lendir (Ilahi *et al*., 2021). Daging sapi juga mengalami penurunan pH setelah proses pemotongan. Kerusakan

Dipindai dengan CamScanner

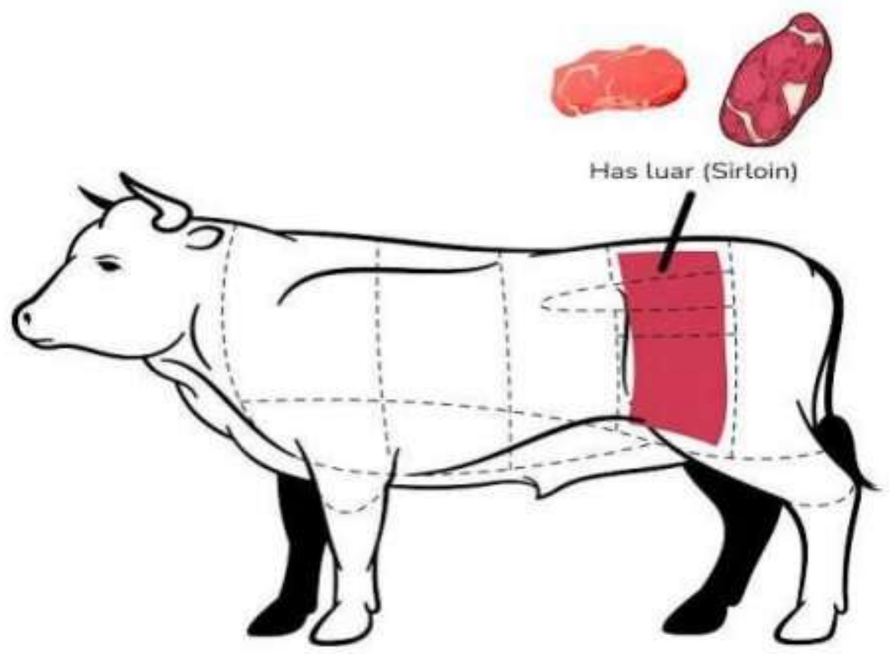
yang terjadi pada daging sapi menunjukkan penurunan kualitas daging sapi. Salah satu penanganan untuk mempertahankan kualitas daging adalah dengan metode pengolahan. Daging sapi dapat diolah dengan berbagai cara yaitu dengan cara dimasak, digoreng, diasap, dipanggang atau diolah menjadi produk lain yang menarik. Metode pengolahan yang dapat meningkatkan kualitas daging yaitu metode marinasi. Marinasi daging sapi digunakan untuk memberi rasa, mengempukkan daging, meningkatkan kualitas fisik dan penerimaan daging, dan memperpanjang umur simpan (Latoch *et al*., 2023).

2.2. Daging Sapi Sirloin

Sirloin merupakan bagian daging sapi atau disebut juga dengan has luar. *Sirloin* berasal dari bagian bawah daging iga sampai ke bagian sisi luar *tenderloin*. Potongan daging terbagi menjadi tiga golongan. Golongan pertama yaitu has dalam, has luar, dan lamosir. Daging sapi has dalam (*Tenderloin*) dan has luar (*Sirloin*) memiliki letak yang berdekatan tetapi harganya cukup berbeda (Supriyatin dan Prambudi, 2020). Daging sapi bagian *sirloin* merupakan yang paling murah dari seluruh jenis has karena otot sapi bagian has luar masih lumayan keras dibanding bagian has yang lain karena otot-otot di sekitar daging has luar memiliki aktivitas pegerakan yang lebih tinggi dan digunakan untuk bekerja. Daging *sirloin* memiliki karakteristik fisik yang khas dengan warna merah kecoklatan. Tekstur daging *sirloin* lebih kasar dibandingkan *tenderloin*. Daging yang empuk ditandai dengan munculnya marbling (lemak intramuskular) dan daging alot memiliki kandungan jaringan ikat dan mioglobin yang lebih tinggi sehingga memberikan warna merah

Dipindai dengan CamScanner

yang intens pada daging tersebut (Azmi *et al*., 2023). Proses aging atau pematangan daging mampu meningkatkan keempukan *sirloin* melalui enzim proteolitik yang dapat memecah struktur protein miofibril. Daging sapi *sirloin* biasanya diolah dengan beberapa metode pemasakan seperti *grilling*, *roasting*, dan *pan-frying* sehingga olahan yang cocok untuk daging sapi *sirloin* salah satunya adalah *steak* (Borela *et al*., 2022)



Ilustrasi 1. Daging Sapi Sirloin

2.3. Daun Kelor

Tanaman kelor memiliki nama ilmiah *Moringa oleifera*. Tanaman kelor merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat karena hampir seluruh bagian tanamannya seperti akar, daun, polong, dan kulit batang dapat dimanfaatkan. Tanaman kelor tumbuh baik di daerah tropis. Tanaman kelor berasal dari daerah dataran sepanjang sub-Himalaya atau India, Pakistan, Bangladesh, dan Afganistan. Tanaman kelor berasal dari Kawasan Himalaya dan India kemudian menyebar ke daerah sekitarnya hingga ke Benua Afrika dan Asia Barat, termasuk Indonesia (Apriantini *et al*., 2022). Penyebutan tanaman kelor oleh masyarakat Sulawesi

Dipindai dengan CamScanner

adalah kero, wori, kelo atau keloro, sedangkan masyarakat Sunda dan Melayu menyebut kelor, di Aceh menyebut Murong, orang Madura menyebutnya Maronggih, di Ternate menyebutnya kelo, dan orang-orang Minang mengenalnya dengan namamunggai. Tanaman kelor tergolong tumbuhan perdu yang memiliki umur panjang yang berupa semak atau pohon dengan tinggi 7 – 12 m. Batang tanaman kelor yaitu berkasu (lignosis), tegak, berwarna putih kotor, berkulit tipis, dan mudah patah. Salah satu bagian dari tanaman kelor yang memiliki banyak khasiat adalah daunnya. Daun kelor memiliki kandungan nutrisi seperti kalsium, besi, protein, vitamin A, vitamin B, dan vitamin C (Khazanah *et al*., 2023).

Daun kelor memiliki 8 – 10 pasang anak daun dengan arah yang berlawanan pada sumbu utama. Bentuknya bulat telur tepi daun rata dan ukurannya kecil-kecil bersusun secara majemuk dalam satu tangkai. Kandungan di dalam daun kelor bermanfaat bagi tubuh manusia. Daun kelor segar yang mengalami proses blansir sebelum pengeringan mengandung protein yang lebih tinggi (Irwan, 2020). Senyawa aktif pada tanaman kelor banyak ditemukan pada bagian daunnya. Daun kelor mengandung senyawa kimia seperti flavonoid, alkaloid, steroid, tanin, saponin, dan terpenoid (Fauziah *et al*., 2023). Aroma yang dimiliki oleh daun kelor adalah agak langu. Aroma langu akan berkurang ketika proses pemetikan diikuti dengan pencucian bersih dan disimpan pada suhu 30°C sampai 32°C (Saputri *et al*., 2019).

Aroma langu pada daun kelor disebabkan oleh adanya enzim protease dan enzim lipoksidase. Ekstraksi dari daun kelor menunjukkan bahwa protease daun kelor memiliki aktivitas spesifik sampai ±2.45 U/mg protein pada kondisi

Dipindai dengan CamScanner

stabilisator tertentu (Fathimah dan Wardani, 2014). Ketika digunakan dalam preparasi protein hidrolisat, protease dari daun kelor menunjukkan aktivitas spesifik yang lebih tinggi hingga 115,064 U/mg protein pada tahap pemurnian tertentu (Abbas, 2024). Enzim protease pada daun kelor bekerja secara maksimal pada suhu 40 sampai 60°C pada kondisi pH 5 – 7. Enzim protease dapat memecah ikatan polipeptida atau protein menjadi molekul yang lebih kecil yaitu peptide dan asam amino (Santos *et al*., 2024).



Ilustrasi 2. Daun Kelor

Daun kelor segar yang ditambahkan dalam proses pengolahan daging sapi dapat meningkatkan kualitas mutu pada daging sapi. Hal ini dikarenakan larutan daun kelor memiliki pH cenderung asam sekitar 5,4 – 5,89 (Meziani *et al*., 2023) dan mengandung antioksidan. Sedangkan daging sapi umumnya memiliki pH 5,4 – 5,8 sehingga dapat menurunkan laju pertumbuhan mikroorganisme. Kandungan antioksidan pada daun kelor dapat mempertahankan masa simpan daging sapi karena mengandung senyawa antimikroba (Beti *et al*., 2020). Kandungan gizi daun kelor terdapat pada Tabel 2.

Dipindai dengan CamScanner

Tabel 2. Kandungan Nilai Gizi Daun Kelor Segar dan Daun Kelor Kering per 100 g

Komponen	Satuan	Daun Segar	Daun Kering
Kadar Air	%	75,0	7,50
Protein	g	6,7	27,1
Lemak	g	1,7	2,3
Karbohidrat	g	13,4	38,2
Serat	g	0,9	19,2
Kalsium	mg	440,0	2003,0
Magnesium	mg	24,0	368,0
Fosfor	mg	70,0	204,0
Vitamin A	mg	6,80	16,3
Vitamin B	mg	0,21	2,6
Vitamin C	mg	220,0	17,3

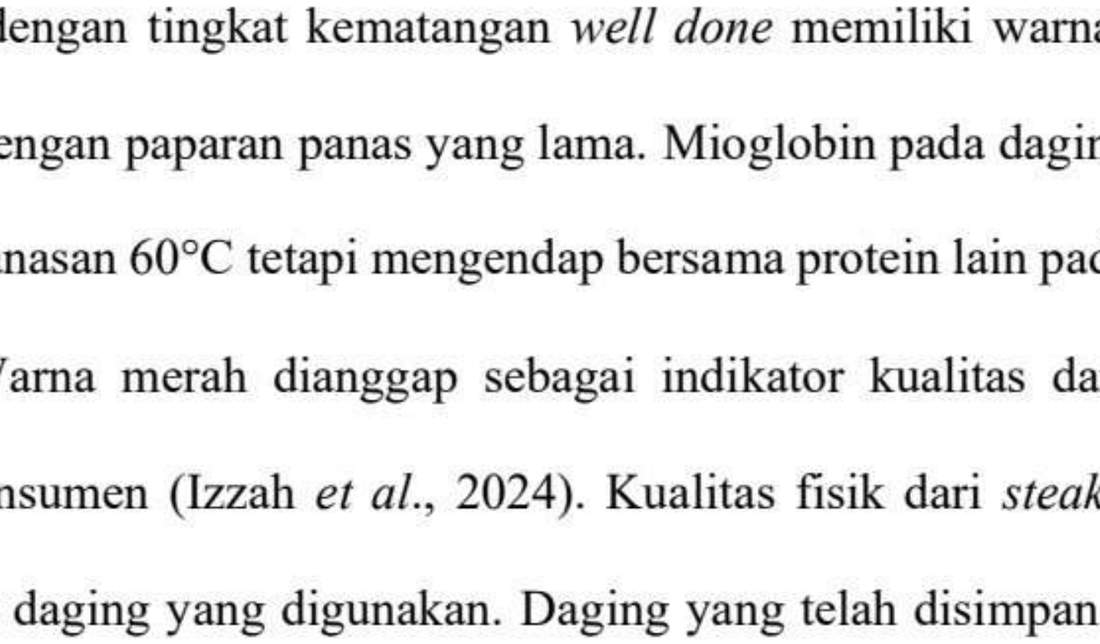
Sumber: Krisnadi (2015); Aini *et al*., (2024)

2.4. Steak

Steak adalah makanan yang berasal dari benua Eropa. *Steak* adalah salah satu jenis makanan yang bahan utamanya adalah daging. *Steak* merupakan potongan bagian daging yang menyesuaikan untuk dijadikan olahan masakan (Fathonah *et al*., 2021). Bahan utama *steak* yaitu daging yang dipotong seperti daging sapi, kambing, ayam, dan ikan. Daging yang digunakan biasanya adalah daging sapi merah segar (Ghafur *et al*., 2024). Biasanya *steak* dimasak dengan cara dipanggang atau dibakar tetapi dapat juga digoreng menggunakan tepung. *Steak* dapat disajikan dengan bermacam aneka saus seperti barbeque, saus lada hitam, saus putih, dan sebagainya. Kebanyakan *steak* dipotong tegak lurus dengan fiber otot sehingga menambah kelegitan daging. Metode pemasakan *steak* berhubungan dengan lamanya proses pemasakan karena proses pemasakan akan menentukan kualitas fisik daging (Simunovic *et al*., 2023).

Dipindai dengan CamScanner

Steak yang dimasak menggunakan minyak akan menurunkan kadar air dalam daging sehingga daging menjadi lebih kering dan cenderung keras. Tingkat kematangan yang digunakan dalam proses pemasakan *steak* adalah *rare*, medium, dan *well done*. Tingkat kematangan *well done* akan menurunkan kadar air dari daging sapi karena proses pemasakan yang lebih lama (Borela *et al*., 2022). *Steak* yang dimasak dengan tingkat kematangan *well done* memiliki warna yang lebih coklat seiring dengan paparan panas yang lama. Mioglobin pada daging sapi stabil pada suhu pemanasan 60°C tetapi mengendap bersama protein lain pada suhu yang lebih tinggi. Warna merah dianggap sebagai indikator kualitas dan kesegaran daging oleh konsumen (Izzah *et al*., 2024). Kualitas fisik dari *steak* bergantung dengan kualitas daging yang digunakan. Daging yang telah disimpan lama dalam suhu ruang akan mengalami penurunan kualitas berupa warna dan pH sehingga penting untuk dilakukan penanganan untuk tetap menjaga kualitas.



Ilustrasi 3. Tingkat Kematangan Steak

Dipindai dengan CamScanner

2.5. Parameter Uji Kualitas Fisik *Steak* Daging Sapi

Pengamatan uji kualitas fisik *steak* daging sapi dilakukan dengan menguji warna, aw, dan pH.

2.5.1. Warna

Warna adalah karakteristik visual yang menjadi faktor penting dalam penerimaan konsumen dan daya tarik terhadap produk pangan. Warna pada daging sapi secara umum adalah merah gelap (Tahuk *et al.,* 2020). Warna daging sapi akan berubah menjadi merah *cherry* apabila daging tersebut kontak langsung dengan oksigen. Pengukuran warna secara objektif dilakukan dengan menggunakan alat color reader dan hasilnya menggunakan unit L, a*, b* yang menjadi standar internasional pengukuran warna. Nilai L merupakan parameter yang mendeskripsikan kecerahan warna kromatik hitam dengan nilai 0 membentuk kromatik putih dengan nilai 100. Nilai a* merupakan parameter yang mendeskripsikan warna hijau ketika bernilai negatif dan merah ketika bernilai positif. Nilai b merupakan parameter yang mendeskripsikan warna biru ketika bernilai negatif dan kuning ketika bernilai positif (Widiyani *et al*., 2023).

Perbedaan total warna (ΔE) adalah ukuran numerik yang digunakan untuk menunjukkan sejauh mana perubahan warna yang terjadi antara dua kondisi sampel berdasarkan perbedaan tiga parameter warna CIE L*, a*, dan b* dalam ruang warna CIELAB, dan secara matematis dinyatakan sebagai jarak dari perubahan ketiga dimensi tersebut (Mokrzycki dan Tatol, 2011). ΔE sering digunakan dalam penelitian kualitas pangan untuk mengevaluasi perubahan visual produk selama

Dipindai dengan CamScanner

penyimpanan, pemrosesan, atau perlakuan tertentu karena perubahan warna yang signifikan biasanya berdampak pada persepsi konsumen terhadap mutu produk. di mana nilai ΔE yang lebih tinggi menunjukkan perubahan warna yang lebih nyata yang dapat dilihat oleh konsumen (Tkacz *et al*., 2020). Penilaian ΔE pada daging steak dapat membantu menilai pengaruh faktor seperti penyimpanan beku dan variabel oksigenasi terhadap degradasi warna permukaan yang berdampak pada daya tarik visual daging (Henriott *et al*., 2020).

2.5.2. Aktivitas Air (aw)

Aktivitas air (aw) adalah aktivitas air yang dapat berinteraksi bebas dengan komponen lain dalam bahan pangan atau produk pangan. Aktivitas air (aw) erat kaitannya dengan kadar air. Hubungan kadar air dengan aktivitas air (aw) ditunjukkan dengan semakin tinggi kadar air maka semakin tinggi pula nilai aw nya. Nilai aw dinyatakan dalam angka desimal pada kisaran skala 0 – 1. Tinggi rendahnya aw dalam bahan pangan sangat mempengaruhi umur simpan, mutu, dan stabilitas bahan pangan maupun produk pangan (Leviana dan Paramita, 2017). Aktivitas air yang merupakan ukuran untuk menentukan kemampuan air dalam membantu proses – proses kerusakan. Aktivitas air (aw) akan menentukan kondisi penyerapan atau kehilangan air dari bahan pangan (Hayati, 2017). Aktivitas air yang tinggi dapat menimbulkan mikroorganisme patogen sehingga menurunkan mutu bahan pangan atau produk pangan. Aktivitas air dapat dikurangi dengan cara menambahkan suatu senyawa yang dapat mengikat air atau dapat dengan dilakukan pemanasan cara tradisional menggunakan sinar matahari atau menggunakan alat

Dipindai dengan CamScanner

pengering buatan. Kandungan aktivitas air pada daging sapi tergolong tinggi. Hal ini menyebabkan daging sangat sensitif terhadap pembusukan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Nilai aktivitas air pada daging mentah segar adalah sekitar 0,99 (Li *et al*., 2018).

2.5.3. pH

pH diartikan sebagai "*Power of Hydrogen*" dan ada yang menyebutnya "Potential of Hydrogen". pH merupakan standar ukuran keasaman atau kebasaan suatu bahan pangan. pH akan berpengaruh pada umur simpan, keamanan pangan, dan mutu sensorik suatu pangan (Ummami *et al*., 2018). Jangkauan pH berada mulai dari 0 – 14. Nilai pH 7 menunjukkan titik netral, lebih dari pH 7 dikategorikan basa, dan kurang dari pH 7 adalah asam. Semakin kecil nilai pH menyatakan nilai keasaman yang semakin kuat. Pengukuran pH dilakukan dengan bantuan alat pH meter. Hal ini dikarenakan pengukuran pH tidak selalu memungkinkan penyentuhan larutan secara langsung maupun dengan kertas pH. Pengukuran pH biasanya dilakukan pada suatu larutan berbentuk cairan atau semi padat (Okpala *et al*., 2023).

Kualitas daging sapi biasanya ditentukan melalui parameter nilai pH. Daging dari hewan sapi yang masih hidup memiliki pH otot sekitar 7,0 hingga 7,2. Setelah proses penyembelihan nilai pH daging akan mengalami perubahan cenderung menurun. Penurunan pH dipengaruhi oleh tingkat asam laktat dan glikogen ketika proses glikolisis anaerob dalam daging. Kandungan flavonoid dan tanin akan memperlambat laju pertumbuhan bakteri (Beti *et al*., 2020). Tinggi

Dipindai dengan CamScanner

rendahnya kadar pH pada suatu produk menunjukkan apakah produk tersebut sudah mengalami pembusukan akibat mikroorganisme (Triyannanto, 2021). Semakin tinggi nilai pH yang lebih dari 5,8 maka daya ikat air akan meningkat. pH yang rendah pada daging sapi maka akan lebih tahan lama dan panjang umur simpannya (Toomik *et al*., 2024).

2.5.4. *Check All That Apply* (CATA)

Metode *Check All That Apply* adalah metode untuk mengumpulkan data tentang profil sensoris produk pangan berdasarkan persepsi konsumen yang tergolong efektif dan mudah. Metode CATA dilakukan dengan cara memberikan tanda centang kepada setiap atribut sensoris yang dirasakan (Hunaefi *et al*., 2022). Peneliti akan memberikan daftar atribut dalam bentuk kuesioner, sedangkan konsumen diminta untuk memberikan tanda centang terhadap semua atribut yang menggambarkan setiap produk yang dievaluasi. Metode CATA bertujuan untuk mengetahui karakteristik dan perbedaan atribut sensoris pada suatu produk sekaligus mengetahui atribut yang dapat mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen. Aspek atribut sensoris yang dapat dinilai pada metode CATA berupa penampilan, warna, aroma, rasa, tekstur, *aftertaste*, dan *mouthfeel*. Pengujian dengan metode CATA menggunakan 30 panelis karena sudah umum untuk metode CATA berbasis konsumen (Adelina *et al*., 2025).

Dipindai dengan CamScanner

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni hingga Oktober 2025. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Gizi Pangan dan Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian, Fakultas peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

3.2. Materi

Penelitian ini dilakukan dengan penyiapan bahan-bahan yang akan digunakan dalam persiapan awal daging sapi, pembuatan jus daun kelor dilanjutkan dengan pengolahan pemasakan *steak* dengan pengujian parameter yang terdiri dari warna, pH, aw dan uji CATA yang dilakukan di Laboratorium Kimia Gizi Pangan dan Laboratorium Rekayasa Pangan dan Hasil Pertanian, Universitas Diponegoro, Semarang.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daging sapi segar sebanyak 100 g setiap perlakuan dan pengulangan yang diperoleh dari *Supplier* Daging Semarang Gayamsari, garam, lada, air, dan daun kelor yang dipanen. Bahan untuk pengujian parameter yaitu akuades.

Alat yang digunakan yaitu, baskom, blender, timbangan digital, pisau, fry pan, kompor, mortar, alu, gelas ukur, gelas beker, gunting, pH meter, a_w meter, *color reader, tissue*, cup kecil, label kertas, *thinwall, thermometer.*

Dipindai dengan CamScanner

3.3. Metode

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode kuantitatif. Metode penelitian yang digunakan meliputi rancangan percobaan, hipotesis, prosedur penelitian, pengujian parameter, serta analisis data berdasarkan hasil percobaan.

3.3.1 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 pengulangan sehingga didapatkan 20 unit percobaan. Perlakuan yang diberikan pada pembuatan *sirloin steak* yaitu perbedaan konsentrasi marinasi jus daun kelor selama 30 menit, yaitu: 0% jus daun kelor (P0), 10% jus daun kelor (P1), 15% jus daun kelor (P2), 20% jus daun kelor (P3). Desain percobaan perlakuan dan ulangan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Desain Percobaan Kombinasi Perlakuan dan Ulangan

Ulangan (U)	Perlakuan Perbedaan Konsentrasi dan Lama Marinasi Jus Daun Kelor pada Daging Sapi			
	P_0	P_1	P_2	P_3
U_1	P_0U_1	P_1U_1	P_2U_1	P_3U_1
U_2	P_0U_2	P_1U_2	P_2U_2	P_3U_2
U_3	P_0U_3	P_1U_3	P_2U_3	P_3U_3
U_4	P_0U_4	P_1U_4	P_2U_4	P_3U_4
U_5	P_0U_5	P_1U_5	P_2U_5	P_3U_5

Sumber: Data Penelitian 2025

Keterangan:

P0 : Daging sapi tanpa marinasi dengan jus daun kelor

P1 : Marinasi daging sapi dengan 10% jus daun kelor selama 30 menit

P2 : Marinasi daging sapi dengan 15% jus daun kelor selama 30 menit

P3 : Marinasi daging sapi dengan 20% jus daun kelor selama 30 menit

Dipindai dengan CamScanner

Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan model sebagai berikut:

$$Y\ ij = \mu + \pi i + \varepsilon ij$$

Keterangan:

Yij : Angka pengamatan dari perlakuan perbedaan konsentrasi jus daun kelor ke-i (1, 2, 3) pada ulangan ke-j (1, 2, 3, 4, 5)

μ : nilai tengah perlakuan

πi : pengaruh perlakuan ke-i (P0, P1, P2, P3)

εij : galat (*error*) dari perlakuan perbedaan konsentrasi jus daun kelor pada taraf ke-i (P0, P1, P2, P3,) dan ulangan ke-j (1, 2, 3, 4, 5)

3.3.2. Hipotesis

Adapun susunan hipotesis yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

H_0 : Perbedaan konsentrasi jus daun kelor pada daging sapi tidak berpengaruh nyata terhadap kualitas fisik dan sensori *sirloin steak*.

H_1 : Perbedaan konsentrasi jus daun kelor pada daging sapi berpengaruh nyata terhadap kualitas fisik dan sensori *sirloin steak*.

Secara statistik, hipotesis empiris di atas dapat dijabarkan sebagai berikut :

H0 : $\mu 1 = \mu 2 = \mu 3 = \mu 4$

H1 : $\mu 1 \neq \mu 2 \neq \mu 3 \neq \mu 4$, atau setidaknya terdapat satu pengaruh perlakuan

Kriteria pengujian analisis statistic yang digunakan adalah sebagai berikut:

P > sig 0,05 (dengan $\alpha = 0{,}05$), maka H0 diterima dan H1 ditolak

P < sig 0,05 (dengan $\alpha = 0{,}05$), maka H0 ditolak dan H1 diterima

Dipindai dengan CamScanner

1.3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan dengan persiapan daging sapi serta daun kelor, kemudian pembuatan jus daun kelor, marinasi daging sapi menggunakan jus daun kelor sesuai dengan perlakuan, dan pengolahan daging sapi menjadi *steak*.

1.3.3.1 Persiapan Daging Sapi. Pengambilan daging sapi bagian *sirloin* di *Supplier* Daging Semarang Gayamsari yang telah terjamin kebersihan dan kehalalannya. Daging sapi yang digunakan dalam kondisi *fresh* pada fase *early post mortem*. Daging sapi dibersihkan terlebih dahulu menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran, darah, dan kontaminan lainnya yang masih menempel pada permukaan daging. Daging dikeringkan menggunakan *tissue* dapur hingga benar-benar kering. Proses pembersihan daging dilakukan untuk mengurangi resiko kontaminasi mikroba. Daging sapi dipotong menjadi potongan tipis dengan ketebalan 1 cm dan ditimbang 100 g setiap perlakuan dan pengulangan.

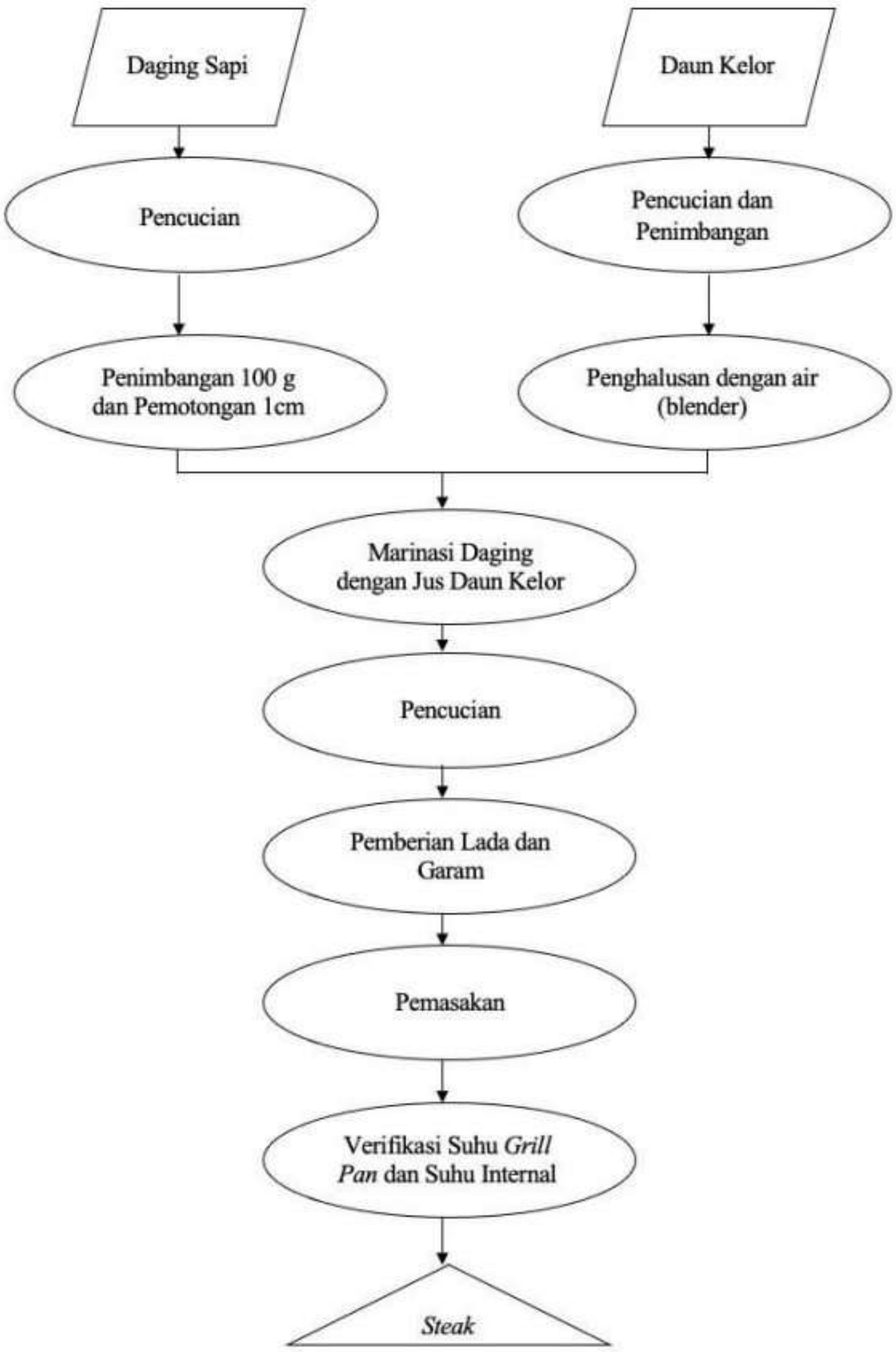
1.3.3.2 Pembuatan Jus Daun Kelor. Daun kelor dipisahkan dari batangnya dan ditimbang sesuai dengan perlakuan. Pembuatan jus daun kelor dimodifikasi dari metode pembuatan jus daun kelor berbasis air yang digunakan pada produk pangan fungsional (Desnilasari, *et al*., 2021). Daun kelor dicampur dengan air bersih dan dihaluskan menggunakan blender dengan waktu dan kecepatan yang sama. Daun kelor 100 g ditambah air 900 mL untuk P1 konsentrasi 10%, daun 150 g ditambah air 850 mL untuk P2 konsentrasi 15%, dan daun 200 g ditambah air 800 mL untuk P3 konsentrasi 30%. Hasil jus daun kelor dipindahkan ke wadah marinasi. Daging sapi dicampurkan ke dalam jus daun kelor untuk marinasi selama 30 menit.

Dipindai dengan CamScanner

3.3.3.3 Pengolahan *Steak*. Daging *fresh* yang sudah dimarinasi dengan jus daun kelor kemudian dipersiapkan kembali sebelum dilakukan pemasakan dan analisis kualitas dengan dibersihkan kemudian dikeringkan menggunakan tisu dapur (Mutlu *et al*., 2024). Pembuatan *steak* mengacu pada Fathonah *et al.* (2021). Daging dalam kondisi kering diberi sedikit bumbu seperti lada dan garam atau tanpa penambahan bumbu. *Grill pan* dipanaskan hingga mencapai suhu ±200 – 220°C sebelum *steak* dimasukkan (Gardner *et al*., 2020). Daging dipanggang diatas *grill pan* hingga mencapai suhu internal daging 63 - 68°C selama kurang lebih 7 menit untuk tingkat kematangan *well done*. Daging diangkat dari *grill pan* dan didiamkan selama 10 menit (*resting*) agar suhu merata dan *juiciness* terdistribusi dengan baik.

Dipindai dengan CamScanner

Skema prosedur penelitian dapat dilihat pada Ilustrasi 4:



Ilustrasi 4. Diagram Alir Prosedur Penelitian

(Desnilasari, *et al*., 2021; Fathonah *et al.,* 2021)

1.3.4 Pengujian Parameter

Pengamatan uji kualitas *steak* dilakukan dengan menguji kualitas fisik (warna, pH, dan aw) dan sensori metode *Check All That Apply* (CATA). Prosedur pengujian parameter tersebut diuraikan sebagai berikut:

Dipindai dengan CamScanner

3.3.4.1 Warna. Pengujian warna mengacu pada Fadlilah *et al*. (2022). Pengukuran warna dilakukan dengan menggunakan alat *colour reader*. Sampel yang disiapkan sebanyak 5g. Proses pengukuran warna diawali dengan kalibrasi alat, lalu dilakukan pengukuran pada sampel *steak*. Setiap sampel *steak* diletakkan di bawah alat color reader. Alat *colour reader* dinyalakan dengan menekan tombol *start*, lalu pengukuran berlangsung dan akan didapatkan nilai L*, a*, dan b*. Pengukuran dilakukan dengan pengulangan 3 kali pada setiap sampel. Setelah mendapatkan nilai L*, a*, dan b * dari setiap sampel, dilakukan perhitungan perbedaan warna total (ΔE) untuk membandingkan antar perlakuan. Perhitungan ΔE menggunakan rumus (Tkacz et *al*., 2020)

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2}$$

Keterangan:

ΔL^* = L_1 - L_2 (perbedaan nilai kecerahan)

Δa^* = a_1 - a_2 (perbedaan nilai kromatisitas merah-hijau)

Δb^* = b_1 - b_2 (perbedaan nilai kromatisitas kuning-biru)

Nilai ΔE yang diperoleh kemudian dikategorikan berdasarkan kemampuan deteksi oleh pengamat (Mokrzycki dan Tatol, 2011): (1) Kategori I ($0 < \Delta E < 1$): Tidak ada perbedaan warna yang dapat dideteksi; (2) Kategori II ($1 \leq \Delta E < 2$): Hanya pengamat berpengalaman yang dapat mendeteksi perbedaan; (3) Kategori III ($2 < \Delta E < 3{,}5$): Pengamat yang tidak berpengalaman dapat mendeteksi perbedaan. (4) Kategori IV ($3{,}5 < \Delta E < 5$): Perbedaan warna yang jelas dan mudah diamati.

Dipindai dengan CamScanner

3.3.4.2 pH. Pengujian kadar pH mengacu pada AOAC (2019) menggunakan *slurry* method. Uji nilai pH digunakan untuk menunjukkan tingkat keasaman dan kebasaan suatu daging. Pengukuran pH dilakukan dengan alat pH meter. Sampel yang digunakan disiapkan dengan sekitar 5g *steak. Steak* dihaluskan dan dicampurkan dengan 50 ml akuades untuk menghomogenkan larutan. Proses pengukuran pH diawali dengan kalibrasi alat menggunakan buffer pH 7, lalu dilakukan pengukuran pada sampel daging sapi dan *steak.* Alat pH meter dinyalakan dengan menekan tombol on, lalu pH meter dicelupkan ke dalam larutan sampel. Pembacaan ditunggu hingga stabil, lalu dicatat sebagai nilai pH.

3.3.4.3 Aktivitas Air (a_w). Aktivitas air (a_w) pada daging sapi dan *steak* diukur menggunakan a_w meter. Pengujian a_w mengacu pada AOAC (2019). Sampel *steak* ditimbang sebanyak 5g lalu dimaserasi. *Steak* yang telah dimaserasi hingga halus dimasukkan ke dalam wadah khusus pada alat, kemudian ditempatkan di dalam alat a_w meter. Alat secara otomatis akan melakukan analisis, ketika proses pengukuran selesai maka alarm pada alat akan berbunyi. Nilai a_w akan muncul pada screen display sebagai hasil akhir pengukuran.

3.3.4.4 *Check All That Apply* (CATA). Pengujian sensoris metode CATA dilakukan dengan mengacu pada Hunaefi *et al*. (2022). Pengujian sensoris metode CATA pada sirloin *steak* daging sapi menggunakan 30 panelis tidak terlatih. Metode CATA diawali dengan melakukan *Focus Group Discussion* (FGD) untuk menentukan atribut sensoris yang terdapat pada sirloin *steak* daging sapi. *Focus Group Discussion* dilakukan oleh 7 orang panelis tidak terlatih, mengonsumsi *steak* dengan intensitas 1 kali dalam rentang waktu 1 – 2 minggu, usia 19 – 24 tahun,

Dipindai dengan CamScanner

jenis kelamin wanita dan pria. Atribut sensoris yang telah dikumpulkan, dikombinasikan, dan dimodifikasi dari penelitian (Miller *et al*., 2018) sehingga didapatkan 16 atribut yang dianggap paling sesuai. Atribut sensoris yang digunakan sebagai acuan beserta dengan deskripsinya tercantum pada Tabel 4.

Tabel 4. Atribut Sensori CATA Sirloin Steak Daging Sapi

Atribut Sensori	Deskripsi	Definisi
Warna	Coklat	Warna pada umumnya daging sapi yang telah dipanggang.
	Merah (dalam)	Intensitas warna merah pada bagian dalam *steak*. Daging masih mempertahankan warna merah muda kecoklatan.
	Hijau	Warna hint atau sisa hijau akibat perendaman daging salam jus daun kelor.
Aroma	Tidak Amis	Tidak adanya aroma amis seperti darah pada daging yang telah dipanggang.
	Smoky	Aroma hasil proses pemanggangan *steak*.
	Pure beef	Identitas aroma asli daging sapi murni tanpa pengaruh bahan marinasi.
	Amis	Aroma *steak* yang berhubungan dengan darah.
Tekstur	*Juicy*	Tekstur yang ditunjukkan melalui cairan yang keluar selama proses pengunyahan.
	Empuk	Kelembutan daging ketika proses pengunyahan.
	Mudah Dikunyah	Kemudahan kehancuran daging ketika proses pengunyahan.
	Alot	Kesulitan dalam mengunyah daging.
Cita Rasa	Gurih	Rasa sedikit asin dan agak gurih.
	Rasa Amis	Rasa daging yang masih terasa belum matang.
	Hint Daun Kelor	Rasa daun kelor yang terdeteksi pada *steak* ketika mengunyah.
Aftertaste	*Aftertaste* Daun Kelor	Rasa yang tertinggal di mulut setelah menelan berupa rasa ringan daun kelor.
Mouthfeel	Tidak Terlalu Berlemak	Intensitas daging yang lebih banyak dibandingkan lemak (sensasi minyak dan kenyal).

Sumber: Miller *et al*., 2018

Dipindai dengan CamScanner

Hasil dari FGD dikombinasi dan dimodifikasi untuk dicantumkan pada kuesioner penilaian. Penilaian dan pengujian dilakukan melalui pengisian kuisioner penlaian oleh para panelis terhadap seluruh atribut sensori berupa penampilan, warna, aroma, rasa, tingkat kesukaan. Tabel penilaian parameter pengujian sensori metode CATA dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tahap kedua adalah pemilihan panelis yang dilakukan untuk memastikan panelis yang terpilih memenuhi kriteria seperti panelis telah terlebih dahulu lulus uji *threshold* (Karslıoğlu *et al.,* 2025). Calon panelis harus memiliki pengalaman telah mengonsumsi *steak* daging sapi sebelumnya sehingga memiliki pemahaman tentang atribut kualitas tekstur, aroma, rasa dari *steak*. Hal ini merupakan kriteria utama dalam seleksi panelis sensori yaitu memiliki pengalaman sensorik terhadap produk yang diuji (Djekic *et al.*, 2021). Panelis juga tidak memiliki alergi terhadap daging sapi maupun daun kelor untuk menjamin keselamatan panelis selama proses pengujian sensori. Calon panelis dipastikan harus dalam kondisi sehat, tidak sedang mengalami pilek, batuk, gangguan pernapasan, gangguan indra penciuman maupun pengecap.

Panelis terpilih diberikan penjelasan terkait pengisian form CATA dengan cara memberikan checklist pada kotak tersedia yang menurut panelis sesuai kriteria rasa dari sampel *steak* dengan atribut pilihan yang tersedia. Panelis disediakan 4 sampel secara acak dengan kode nomor berbeda dan air mineral untuk menetralisir. Panelis mencoba sampel secara urut dari kiri dan setiap pergantian sampel diwajibkan meminum air mineral. Setelah mencoba sampel panelis memberikan

Dipindai dengan CamScanner

checklist juga pada tingkat kesukaan (*liking*) pada kolom tersedia dan memberikan komentar singkat untuk dapat melihat penilaian secara deskriptif.

3.3.5 Analisis Data

Data hasil uji kualitas fisik *steak* dengan marinasi jus daun kelor dianalisis menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan signifikansi 95% untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila terdapat adanya pengaruh yang signifikan dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Hasil data CATA diolah dengan menggunakan perangkat lunak XLSTAT 2019 pada menu tools CATA *Analysis*.

Dipindai dengan CamScanner