

**EFEKTIVITAS MARINASI JUS DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)
TERHADAP SUSUT MASAK, DAYA IKAT AIR, TEKSTUR DAN
ORGANOLEPTIK *SIRLOIN STEAK* DAGING SAPI**

SKRIPSI

Oleh

TALITHA KALIFA SHAINA



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

EFEKTIVITAS MARINASI JUS DAUN KELOR (*Moringa oleifera*)
TERHADAP SUSUT MASAK, DAYA IKAT AIR, TEKSTUR DAN
ORGANOLEPTIK *SIRLOIN STEAK* DAGING SAPI

Oleh

Talitha Kalifa Shaina
NIM : 23020122140114

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

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Talitha Kalifa Shaina
N I M : 23020122140114
Program Studi : S-1 Teknologi Pangan

dengan ini menyatakan sebagai berikut:

1. Skripsi yang berjudul: **Efektivitas Marinasi Jus Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Susut Masak, Daya Ikat Air, Tekstur, dan Organoleptik *Sirloin Steak* Daging Sapi** dan penelitian yang terkait dengan skripsi ini merupakan karya penulis sendiri.
2. Setiap ide atau kutipan 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 **Ratih Paramastuti, S.Gz., M.Si.**

Apabila 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, Juni 2026

Penulis,



(Talitha Kalifa Shaina)

Mengetahui:

Pembimbing Utama

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

Pembimbing Anggota

(Ratih Paramastuti, S.Gz., M.Si.)

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : EFEKTIVITAS MARINASI JUS DAUN
KELOR (*Moringa oleifera*) TERHADAP
SUSUT MASAK, DAYA IKAT AIR,
TEKSTUR DAN ORGANOLEPTIK
SIRLOIN STEAK DAGING SAPI

Nama Mahasiswa : TALITHA KALIFA SHAINA

Nomor Induk Mahasiswa : 23020122140114

Program Studi / Departemen : TEKNOLOGI PANGAN/PERTANIAN

Fakultas : PETERNAKAN DAN PERTANIAN

Telah disidangkan dihadapan Tim Penguji
dan dinyatakan lulus pada tanggal 04 JUN 2026

Pembimbing Utama



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

Pembimbing Anggota



Ratih Paramastuti, S.Gz., M.Si.

Ketua Program Studi



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



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

Ketua Panitia Ujian Akhir Program



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



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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Steak merupakan salah satu olahan berbahan dasar daging sapi yang banyak disukai masyarakat karena memiliki cita rasa yang lezat serta tekstur daging yang khas. (Purwasih dan Azzahra, 2018). Kualitas fisik *steak* dipengaruhi dari berbagai macam faktor diantaranya warna, konsistensi, tekstur, aroma, dan citarasa (Bolla *et al.*, 2022). Tingkat kematangan daging *steak* juga sangat mempengaruhi tekstur dan kelembutan *steak*. Beberapa tingkat kematangan *steak* daging sapi diantaranya terdiri dari *rare*, *medium rare*, *medium*, *medium well*, dan *well done*. Pemasakan *steak* menggunakan pan di atas api dengan suhu tinggi dapat menyebabkan kandungan air awal pada daging sapi sebesar 75% dapat berkurang akibat denaturasi protein sehingga keluarnya air dari jaringan daging dan tekstur lebih alot.

Bagian daging sapi yang umumnya digunakan untuk membuat *steak* adalah bagian *sirloin* dan *tenderloin*. Perbedaan jenis kedua daging tersebut terletak pada otot dan lemak (Cheng *et al.*, 2020). *Sirloin* merupakan potongan daging dengan bagian persis di belakang *shortloin* dan di atasnya *tenderloin* atau has dalam. *Sirloin* tergolong lebih memiliki otot-otot yang cukup keras dibandingkan *tenderloin*, karena bagian tersebut sering dipakai bekerja oleh sapi (Prambudi, 2020).

Salah satu metode peningkatan dalam menjaga kualitas daging sapi sebelum diolah adalah marinasi dengan tanaman yang mengandung bahan aktif alami. Daun kelor merupakan sumber senyawa bioaktif kompleks yang memiliki kandungan

dominan fenolik yang telah diteliti memberikan dampak positif pada kualitas daging sapi yang melalui proses pengolahan. Menurut Kashyap *et al.* (2022) komponen utama pada daun kelor adalah senyawa fenolik berupa flavonoid seperti *quercetin* dan *kaempferol*. Senyawa fenolik mampu mempertahankan kemampuan protein dalam mengikat air serta menghambat oksidasi, sehingga kelembapan daging tetap terjaga selama proses denaturasi akibat pemanasan (Kartikasari *et al.*, 2024). Selain itu, juga fenolik diketahui memiliki senyawa antioksidan yang berpotensi membantu mempertahankan kualitas fisik daging.

Namun, penelitian mengenai pemanfaatan daun kelor sebagai bahan marinasi pada produk daging sapi utuh, khususnya produk *steak*, masih terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya lebih banyak difokuskan pada produk daging mentah atau penggunaan ekstrak daun kelor. Pada penelitian Karaman dan Sezgin (2024) menunjukkan bahwa jus sayuran bit merah, wortel hitam, dan bawang ungu yang memiliki kandungan fenol dengan hasil penelitian berhasil menurunkan susut masak, meningkatkan DIA, dan berdampak positif pada keempukan daging sapi segar yang dimasak dengan *pan*. Selain itu, penelitian Beti *et al.* (2020) yang menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor yang diaplikasikan pada permukaan daging sapi utuh mentah (non-restrukturisasi) meningkatkan kualitas organoleptik menurut para panelis. Sehingga, penelitian ini akan berfokus terhadap efek marinasi jus daun kelor terhadap peningkatan kualitas fisik *steak* daging yang terdiri dari susut masak, daya ikat air, tekstur, dan organoleptik.

Sifat fisik yang umumnya menjadi faktor penting dalam mengonsumsi *steak* adalah keempukan atau tekstur. Nilai keempukan semakin menurun sejalan dengan

peningkatan suhu saat proses pemasakan (Smith *et al.*, 2018). Hal tersebut disebabkan karena suhu tinggi berdampak pada denaturasi protein dan jaringan otot daging akan menyusut, sehingga tekstur pada daging dapat menjadi alot dan air dalam daging (*juice*) akan keluar. Kandungan fenolik dalam daun kelor diketahui dapat memperlambat oksidasi lipid dan mencegah *cross-linking* saat peningkatan suhu pemasakan (Lungu dan Idamkoro, 2024).

Daya ikat air (DIA) berkaitan dengan kadar *juicy* daging yang sebagian besar mempengaruhi preferensi konsumen. DIA umumnya juga berkaitan dengan susut masak berupa perbandingan terbalik yaitu apabila DIA tinggi maka susut masak akan bernilai rendah (Yasmin *et al.*, 2023). Nilai susut masak yang lebih rendah umumnya diinterpretasikan sebagai karakteristik kualitas daging yang lebih baik dibandingkan dengan nilai susut masak tinggi (Macharáčková *et al.*, 2021). Hal tersebut disebabkan karena sebagian besar komponen daging yang hilang saat peningkatan suhu pemasakan adalah air. Tinjauan Apriantini *et al.* (2022) juga menunjukkan bahwa daun kelor dapat menurunkan susut masak dan meningkatkan DIA daging sapi seiring penambahan konsentrasi ekstrak. Hal itu terjadi karena senyawa fenolik dan flavonoid yang berdampak positif pada daging seperti meningkatkan kualitas fisik dan *juiciness* (kelembapan air). Oleh karena itu, marinasi jus daun kelor diharapkan dapat meningkatkan kualitas fisik dari *sirloin steak* daging sapi dari segi tekstur dan rasa dengan memanfaatkan kandungan senyawa bioaktif utama dalam daun kelor berupa fenolik.

1.2. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi jus daun kelor terhadap kualitas fisik yang terdiri dari susut masak, daya ikat air, tekstur, dan organoleptik *sirloin steak* daging. Manfaat dari penelitian ini adalah menyajikan informasi mengenai efek marinasi jus daun kelor sebagai peningkatan kualitas fisik *sirloin steak*, serta sebagai dasar pengembangan metode marinasi sederhana dan berbahan alami yang mendukung keberlanjutan serta inovasi di bidang pangan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Daging Sapi

Daging merupakan bahan pangan asal ternak yang dikenal sebagai sumber protein hewani dengan kadar yang tinggi. Secara komposisi, daging mengandung sekitar 75% air, 19% protein, 3,5% senyawa non-protein yang larut, serta 2,5% asam amino esensial yang penting bagi kesehatan manusia. Selain itu, daging sapi segar juga berperan dalam memenuhi kebutuhan nutrisi seperti natrium, kolin, zat besi, selenium, seng, fosfor, serta berbagai jenis vitamin B (An *et al.*, 2019). Daging sapi merupakan salah satu sumber protein hewani yang digemari oleh masyarakat. Hal ini disebabkan karena daging sapi dapat diolah menjadi berbagai jenis makanan yang terkenal akan kelezatan yang gurih dan tekstur yang khas (Agarwal dan Fulgoni, 2022).

Manfaat daging sapi bagi tubuh manusia adalah setiap 100 gram daging sapi mengandung protein sebanyak 18,8 gram. Daging dianggap sebagai protein pangan yang lengkap karena memiliki kandungan seluruh asam amino esensial, yaitu asam amino yang tidak dapat diproduksi oleh tubuh dalam jumlah yang mencukupi (Barr *et al.*, 2025). Protein pada daging diklasifikasikan dalam tiga kelompok besar yaitu miofibril, stroma, dan sarkoplasma. Protein stroma terdiri dari kolagen, elastin, dan retikulin. Kolagen pada daging merupakan komponen utama yang berperan dalam menentukan tingkat keempukan setelah proses pemasakan. Pemanasan dengan suhu tertentu akan mengubah kolagen yang keras menjadi gelatin yang sifatnya

empuk. Jenis protein lain pada daging adalah protein sarkoplasma, yang mencakup pigmen hemoglobin sebagai protein dalam sel darah merah, mioglobin yang terdapat di dalam sel otot, serta berbagai enzim. Keberadaan hemoglobin dan mioglobin tersebut memberikan kontribusi terhadap warna merah pada daging (Bahar, 2003).

2.2. Daging Sapi Bagian *Sirloin*

Daging sapi terdiri dari beberapa bagian daging disesuaikan dengan olahan yang akan dibuat. Daging sapi terbagi ke dalam beberapa bagian, di antaranya has dalam (*tenderloin*) dan has luar (*sirloin*). *Sirloin* merupakan bagian punggung sapi yang tersusun atas serabut otot yang saling berlawanan arah serta memiliki lapisan lemak yang cukup tebal, sehingga teksturnya cenderung lebih alot (Pangestika, 2017). Tekstur dan lokasi daging yang berbeda menyebabkan kandungan protein yang berbeda antara *tenderloin* dan *sirloin*. Jumlah protein pada *sirloin* lebih tinggi dibandingkan dengan *tenderloin* yaitu mencapai 29 gram protein setiap 100 gram daging, sementara *tenderloin* hanya berkisar 18 gram protein (Ghafur *et al.*, 2024).



Ilustrasi 1. Potongan *Sirloin* Daging Sapi (Thies *et al.*, 2024)

2.3. Daun Kelor

Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan tanaman obat yang berasal dari India dan telah lama dikenal di wilayah tropis maupun subtropis. Tanaman ini dikenal memiliki kandungan gizi yang sangat tinggi. Kandungan nutrisi tersebut tersebar di berbagai bagian, mulai dari daun, kulit batang, bunga, buah (panjang), hingga akar (Jusnita dan Tridharma, 2019). Menurut tinjauan Divya *et al.*, (2024) daun kelor memiliki senyawa berupa flavonoid, fenolik, alkaloid, asam amino, vitamin dan mineral, tanin, asam lemak, dan sterol.

Total fenolik pada daun kelor masuk ke dalam kategori tinggi. Penelitian Sadiyah *et al.* (2022) menunjukkan pengujian fenolik pada ekstrak daun kelor mencapai 590.25 ± 1.12 (mg GAE/g). Daun kelor dikenal sebagai sumber flavonoid yang melimpah, dengan total kandungan flavonoid yang dapat mencapai 192,36 mg RE/g (Xu *et al.*, 2019). Diantara senyawa tersebut, kuersetin dan kaempferol merupakan flavonoid utama yang terdapat dalam daun kelor, dengan kadar masing-masing hingga 137,81 mg/g dan 106,75 mg/g (Hassan *et al.* 2021).



Ilustrasi 2. Daun Kelor Segar (Anzano *et al.*, 2021)

2.4. *Steak*

Steak dalam bahasa Indonesia diartikan sebagai potongan daging berukuran besar dan berbentuk pipih yang dimasak dengan cara dipanggang, serta biasanya disajikan di atas piring panas (*hot plate*) bersama kentang dan sayuran. *Steak* merupakan salah satu hidangan berbahan utama daging, yang umumnya menggunakan daging sapi merah segar. Namun demikian, tidak menutup kemungkinan bahwa *steak* juga dapat dibuat dari jenis daging lain, seperti ayam maupun ikan (Ghafur *et al.*, 2024). *Steak* termasuk produk olahan daging yang mutu fisiknya ditentukan oleh metode pemasakan serta penanganan bahan baku yang digunakan. Parameter kualitas fisik yang umumnya menjadi acuan meliputi tekstur, nilai pH, dan sifat organoleptik (Purwasih dan Azzahra, 2019).

Salah satu penentu kualitas *steak* yang paling penting adalah kadar keempukan. Keempukan juga dapat dipengaruhi oleh tingkat kematangan dari steak, yaitu diantaranya *medium rare*, *medium*, *medium well*, *well done* (Torun *et al.*, 2023). *Medium rare* menunjukkan kematangan yang paling rendah dengan karakteristik warna bagian luar agak kecoklatan dan dibagian dalam merah muda segar seperti daging segar. Kematangan *medium* berwarna coklat matang di luar namun masih berwarna merah di bagian dalam. Tingkat *medium well* menunjukkan kematangan di bagian tengah daging masih sedikit berwarna merah, namun terdapat warna gradasi dari coklat, coklat muda, dan merah muda. Karakteristik *steak* dengan tingkat kematangan *medium well* memiliki bagian dalam daging yang berwarna merah kecoklatan, sedangkan *steak* tingkat kematangan *well done* lebih terlihat berwarna coklat dan bertekstur kering (Purwasih dan Azzahra, 2019).

2.5. Susut Masak

Susut masak merupakan penurunan bobot daging selama proses pemasakan. Semakin tinggi suhu atau semakin lama waktu pemasakan, maka kehilangan cairan pada daging akan semakin besar hingga mencapai kadar tertentu. Pada pemasakan daging, susut masak sebagian besar disebabkan oleh penurunan kandungan air sebagai kandungan dominan pada daging sapi. Proses yang terjadi berupa denaturasi protein miofibril, sehingga struktur internal daging menyusut dan air keluar (Rao *et al.*, 2022). Parameter ini menjadi salah satu indikator nilai gizi daging karena berkaitan dengan kandungan jus daging, yaitu jumlah air yang terikat di dalam maupun di antara serabut otot. Daging dengan tingkat susut masak rendah umumnya memiliki mutu yang lebih baik dibandingkan daging dengan susut masak tinggi (Khomsy, 2024).

Nilai susut masak berkaitan dengan daya ikat air yaitu semakin tinggi daya ikat air maka semakin rendah susut masak daging. Daging dengan susut masak lebih rendah mempunyai kualitas relatif lebih baik dibandingkan dengan susut masak lebih besar, karena kehilangan nutrisi selama pemasakan lebih sedikit (Ulupi *et al.*, 2018). Selain itu, susut masak juga berkaitan dengan penerimaan sensori pada uji organoleptik yaitu kadar *juicy* daging *steak* yang dikonsumsi karena berkaitan dengan kelembapan daging. Menurut O'Quinn *et al.* (2018) *juiciness* merupakan salah satu bagian dari *eating quality* pada konsumsi *steak*.

2.6. Daya Ikat Air (DIA)

Daya ikat air (DIA) atau *water holding capacity* (WHC) diartikan sebagai kemampuan daging dalam mempertahankan kandungan air alaminya maupun air yang ditambahkan, meskipun mengalami perlakuan fisik seperti pemotongan, pemanasan, penggilingan, maupun pemberian tekanan (Suwiti, 2017). Daging yang memiliki daya ikat air rendah cenderung melepaskan lebih banyak cairan, sehingga menyebabkan penurunan berat. Semakin kecil kemampuan mengikat air tersebut, semakin besar pula susut masak yang terjadi. Kondisi ini berdampak pada penurunan kualitas daging karena banyak komponen yang mengalami degradasi sehingga mutu daging ikut menurun. Oleh karena itu, daging dengan kualitas fisik yang baik akan memiliki daya ikat air yang tinggi (Syakir *et al.*, 2023)

Nilai DIA secara langsung dapat mempengaruhi terhadap penerimaan panelis terkait *juiciness* (kelembapan). Semakin tinggi nilai DIA maka kadar *juicy* daging akan lebih tinggi saat dikunyah (Zou *et al.*, 2017). Nilai DIA dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti protein otot, pH, dan pemrosesan. Protein dalam daging akan mengalami denaturasi seiring kenaikan temperatur dan menyebabkan volume jaringan berubah, sehingga dapat mengurangi kemampuan daging untuk mempertahankan airnya (Liu *et al.*, 2025). Menurut Cornet *et al.* (2021) pH juga dapat mempengaruhi DIA, pH yang mendekati titik isoelektrik (rentang pH 5,1-5,5) dapat mengurangi interaksi antara air dan protein, sehingga DIA menurun dan air lebih banyak keluar. Faktor-faktor tersebut juga menjadi pengaruh dari susut masak karena nilai susut masak dan DIA secara teori berkaitan berbanding terbalik.

2.7. Tekstur

Uji tekstur dilakukan sebagai parameter empuk atau kenyalnya daging. Pada saat mengonsumsi *steak*, hal yang menjadi daya tarik konsumen adalah keempukan dari daging yang dikonsumsi. Selain itu, uji tekstur juga menjadi taraf ukur keberhasilan marinasi terhadap sifat fisik daging. Pengujian tekstur *steak* dilakukan menggunakan *texture analyzer*. Pengukuran ini menggunakan prinsip gaya tekan yang diberikan ke bahan pada besaran tertentu sehingga tekstur *steak* dapat diukur (Mikhaelin dan Haris, 2024). Parameter penilaian tekstur yang relevan dengan daging diantaranya *hardness*, *cohesiveness*, *springiness*, dan *chewiness*. Nilai *hardness* adalah gaya maksimum yang diperlukan untuk menekan sampel daging sampai deformasi tertentu (Bulgaru *et al.*, 2022). Sedangkan secara penerimaan sensori, *hardness* merupakan gaya yang dibutuhkan untuk gigitan awal daging. Semakin tinggi nilai *hardness*, maka semakin keras atau alot tekstur daging.

Cohesiveness merupakan kemampuan struktur internal daging untuk tetap menyatu saat mengalami deformasi berulang (dua kali tekanan), sehingga menunjukkan hubungan antara gaya internal dan integritas jaringan (Dunne *et al.*, 2025). Pada konsumen, dilakukan dengan melihat sejauh mana material dapat berubah bentuk sebelum pecah atau seberapa besar suatu materi ditekan antara gigi (Herlambang *et al.*, 2019). *Springiness* merupakan kemampuan sampel kembali ke kondisi semula setelah ditekan pada siklus pertama. Nilai lebih tinggi menunjukkan jaringan daging lebih elastis. *Chewiness* adalah nilai yang menunjukkan jumlah energi yang diperlukan untuk mengunyah makanan sampai siap ditelan didefinisikan dari unsur $hardness \times cohesiveness \times springiness$ (Paredes *et al.*,

2022). Dapat diartikan bahwa nilai dari pengujian tekstur, terutama *chewiness* mendukung parameter organoleptik dari segi *tenderness* yang menguji kemudahan mengunyah keseluruhan daging atau kelembutan tekstur daging saat dikunyah.

2.8. Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan metode evaluasi kualitas produk pangan yang melibatkan indera manusia untuk menilai atribut secara subjektif termasuk rasa, aroma, tekstur, penampilan, dan kesukaan secara keseluruhan (Ruiz-Capillaz *et al.*, 2021). Teknik ini dilakukan dengan memberikan skor atau penilaian pada atribut tertentu dari suatu produk. Menurut Świąder dan Marczewska (2021) evaluasi sensori adalah disiplin ilmu ilmiah yang digunakan untuk memunculkan, menganalisis, dan menginterpretasikan respons terhadap karakteristik pangan dan bahan lain sebagaimana dipersepsikan oleh indera penglihatan, penciuman, pengecap, peraba, dan pendengaran. Faktor-faktor yang dinilai meliputi warna, aroma, dan tekstur suatu produk yang akan dinilai panelis (Azizah, 2019).

Organoleptik juga disebut pengukuran subjektif karena didasarkan pada respon subjektif manusia sebagai alat ukur (Handayani dan Rosidah, 2017). Metode uji organoleptik terdiri dari berbagai macam, salah satu diantaranya adalah uji skoring. Uji skoring dilakukan menggunakan pendekatan skala atau skor yang dihubungkan dengan deskripsi tertentu dari atribut mutu produk (Cahya *et al.*, 2025). Dalam sistem skoring, angka digunakan untuk menentukan intensitas produk dengan nilai yang meningkat atau menurun. Semakin tinggi nilai skornya maka

semakin baik kualitas produknya. Hasil dari uji skoring tersebut akan diklasifikasikan dalam kategori mutu spesifik.

Uji organoleptik pada penelitian ini mencakup penilaian warna, *aftertaste*, aroma, *juiciness*, *tenderness*. Warna merupakan salah satu atribut organoleptik pertama yang dinilai oleh panelis sebelum makanan dikonsumsi karena sangat memengaruhi daya tarik visual serta penilaian kualitas produk daging oleh konsumen. Menurut tinjauan Santos *et al.* (2021) warna merupakan atribut penting yang menentukan penerimaan atau penolakan serta menjadi ukuran langsung yang efektif terhadap penerimaan komersial daging. Aroma mencerminkan kemampuan komponen volatil yang dihasilkan selama pemasakan yang memengaruhi persepsi indera sebelum mencicipi rasa. Menurut Damaziak *et al.* (2019) aroma dan persepsi aroma berpengaruh terhadap kualitas penilaian sensori yang dirasakan konsumen.

Parameter *aftertaste* menggambarkan cita rasa yang tersisa setelah dikunyah dan ditelan, mencakup rasa dasar dan persepsi sensorik kompleks. Atribut ini memberikan peran penting dalam kepuasan makan keseluruhan karena menunjukkan kualitas reaksi *Maillard* dan volatil saat pemasakan. Menurut Ng *et al.* (2024) intensitas *aftertaste* yaitu tingkat kekuatan rasa yang masih tertinggal dari sampel setelah ditelan. *Juiciness* atau keberairan daging didefinisikan sebagai jumlah cairan yang dirasakan serta pelumasan ketika dikunyah, dipengaruhi oleh daya ikat air (DIA), metabolisme otot, dan kandungan lemak (Liu *et al.*, 2022). *Tenderness* merupakan parameter yang menunjukkan kemudahan daging digigit, dikunyah, dan ditelan. Sehingga, *tenderness* merupakan salah satu kunci dari penilaian sensori dari kualitas daging sapi (O'Quinn *et al.*, 2018).

BAB III

MATERI DAN METODE

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

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

3.2. Materi

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

Alat yang digunakan yaitu, *pan*, kompor, pisau, sutil, baskom, talenan, gunting, timbangan digital, label kertas, *thinwall*, *thermometer*, *blender*, alat gelas, plastik, *waterbath*, *centrifuge* OHAUS, *centrifuge tube*, dan *texture analyzer* Brookfield CT 3, New York, USA.

3.3. Metode

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah metode kuantitatif. Metode penelitian yang digunakan meliputi rancangan percobaan, hipotesis,

prosedur penelitian, pengujian parameter, dan analisis data yang diperoleh dari hasil percobaan. Urutan metode penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

3.3.1. Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan metode percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan sehingga didapatkan 20 unit percobaan. Perlakuan yang dicobakan dalam penelitian ini adalah perbedaan konsentrasi marinasi jus daun kelor pada daging sapi, yaitu P0 = kontrol (perendaman dengan 1000 mL air) P1 = dimarinasi jus 100 gram daun kelor dengan air hingga total 1000 mL selama 30 menit, P2 = dimarinasi jus 150 gram daun kelor dengan air hingga total 1000 mL selama 30 menit, dan P3 = dimarinasi jus 200 gram daun kelor dengan air hingga total 1000 mL selama 30 menit. Proses marinasi dilakukan pada suhu ruang. Desain percobaan perlakuan dan ulangan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Desain Percobaan Kombinasi Perlakuan dan Ulangan

Ulangan (U)	Perlakuan Perbedaan Konsentrasi Marinasi Jus Daun Kelor pada <i>Sirloin Steak</i> Daging Sapi			
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃
U ₁	P ₀ U ₁	P ₁ U ₁	P ₂ U ₁	P ₃ U ₁
U ₂	P ₀ U ₂	P ₁ U ₂	P ₂ U ₂	P ₃ U ₂
U ₃	P ₀ U ₃	P ₁ U ₃	P ₂ U ₃	P ₃ U ₃
U ₄	P ₀ U ₄	P ₁ U ₄	P ₂ U ₄	P ₃ U ₄
U ₅	P ₀ U ₅	P ₁ U ₅	P ₂ U ₅	P ₃ U ₅

Sumber: Data Penelitian 2025

Keterangan:

P₀ : Daging sapi dimarinasi jus 0 gram daun kelor dengan air hingga total 1000 mL selama 30 menit

P₁ : Daging sapi dimarinasi jus 100 gram daun kelor dengan air hingga total 1000 mL selama 30 menit

P₂ : Daging sapi dimarinasi jus 150 gram daun kelor dengan air hingga total 1000 mL selama 30 menit

P₃ : Daging sapi dimarinasi jus 200 gram daun kelor dengan air hingga total 1000 mL selama 30 menit

Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan model sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \pi_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} : hasil pengamatan dari unit percobaan yang mendapat perlakuan ke-i (P₀, P₁, P₂, P₃) dan ulangan ke-j (U₁, U₂, U₃, U₄, U₅)

μ : Nilai rata-rata hasil pengujian

π_i : Pengaruh perlakuan ke-i (P₁, P₂, dan P₃)

ε_{ij} : Pengaruh galat pada perlakuan marinasi jus daun kelor ke-i (P₀, P₁, P₂, P₃) dan ulangan ke-j (U₁, U₂, U₃, U₄, U₅)

3.3.2. Hipotesis

Adapun susunan hipotesis yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat pengaruh perbedaan konsentrasi marinasi jus daun kelor terhadap kualitas fisik dan organoleptik *sirloin steak* daging sapi.

H_1 : Terdapat pengaruh perbedaan konsentrasi marinasi jus daun kelor terhadap kualitas fisik dan organoleptik *sirloin steak* daging sapi.

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

$H_0 : \mu_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$

$H_1 : \mu_0 \neq \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3$, atau setidaknya terdapat satu pengaruh perlakuan

Kriteria penerimaan hipotesis pada pengujian ini adalah sebagai berikut:

$P > \text{sig } 0,05$ (dengan $\alpha = 0,05$), maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

$P \leq \text{sig } 0,05$ (dengan $\alpha = 0,05$), maka H_0 ditolak dan H_1 diterima

3.3.3. Prosedur Penelitian

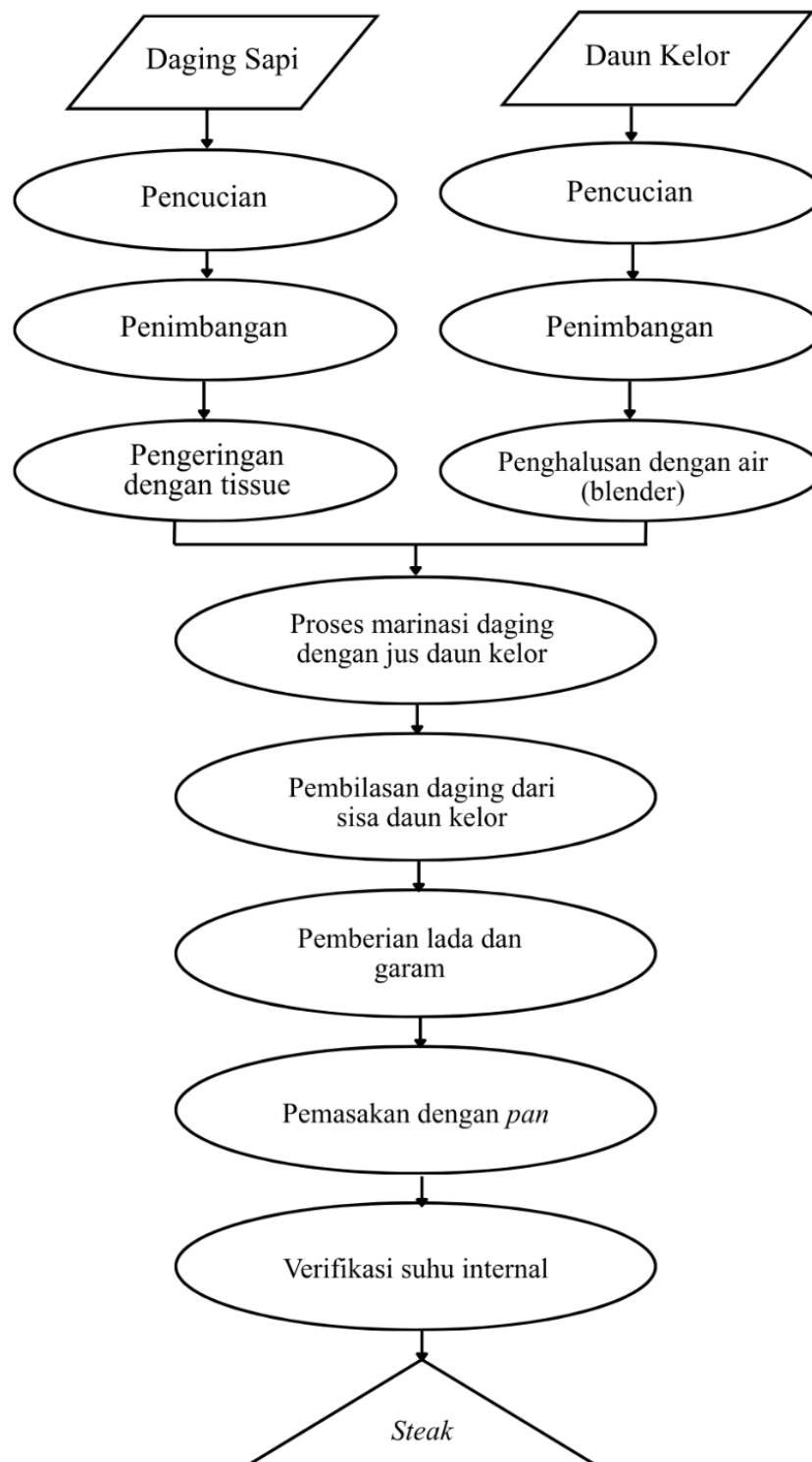
Prosedur penelitian dilakukan dengan persiapan daging sapi, pembuatan jus daun kelor, marinasi daging sapi menggunakan ekstrak daun kelor sesuai dengan perlakuan, dan penmasakan daging sapi menjadi *steak*.

3.3.3.1. Persiapan Daging Sapi. Pengambilan daging sapi segar bagian *sirloin* di *Supplier* Daging Semarang Gayamsari yang telah terjamin bersih dan halal. Persiapan daging sapi bagian has luar (*sirloin*), dilakukan proses pencucian dengan air mengalir untuk membersihkan darah dan kontaminan lainnya, lalu dikeringkan

dengan tisu untuk mengurangi kontaminasi mikroba. Daging dipotong dengan ketebalan 1 cm dengan berat 100 gram (Fathonah *et al.*, 2021).

3.3.3.2. Pembuatan Jus Daun Kelor. Daun kelor segar dipisahkan dari tangkainya, kemudian dicuci dengan air mengalir hingga bersih untuk menghilangkan kotoran dan kontaminan permukaan. Daun kelor yang telah bersih kemudian ditimbang sesuai konsentrasi perlakuan dan diblender dengan tambahan air mineral. Jus dibuat dengan volume total cairan dan padatan 1000 mL, dengan P0 jus 0 gram daun dengan air hingga total 1000 mL, P1 jus 100 gram daun dengan air hingga total 1000 mL, P2 jus 150 gram daun dengan air hingga total 1000 mL, dan P3 jus 200 gram daun dengan air hingga total 1000 mL. Daging sebanyak 500 gram (100 gram x 5 perlakuan) dimarinasi dalam 1000 mL jus daun kelor dalam wadah *thinwall*.

3.3.3.3. Pengolahan Steak. Daging yang sudah dimarinasi dibilas dan dibersihkan dari sisa-sisa daun yang menempel, lalu dikeringkan dengan tisu. Daging sebanyak ± 100 g diberi bumbu yaitu garam dan merica bubuk. Daging yang sudah dibumbui kemudian dipanggang dengan suhu pan 177 - 205°C dan *steak* dibalik pada suhu internal 35°C (Wall *et al.*, 2019). Kemudian diangkat hingga mencapai suhu internal 65-70°C (Fathonah *et al.*, 2021). Suhu tersebut merupakan suhu internal daging yang dianggap aman dikonsumsi untuk tingkat kematangan *well done* dan diukur dengan termometer. Daging diangkat dari *pan* dan didiamkan selama 10 menit (*resting*) agar suhu merata dan stabil. Proses persiapan daging sapi, jus daun kelor, dan pengolahan *steak* dapat dilihat pada Ilustrasi 3:



Ilustrasi 3. Diagram Alir Proses Pembuatan Steak
(Fathonah *et al.*, 2021)

3.3.4. Pengujian Parameter

Pengamatan uji kualitas *steak* dilakukan dengan menguji kualitas fisik (susut masak, daya ikat air, dan tekstur) dan organoleptik. Prosedur pengujian parameter tersebut diuraikan sebagai berikut:

3.3.4.1. Susut Masak. Pengujian susut masak dilakukan dengan membungkus sampel menggunakan plastik, kemudian direbus dalam *waterbath* pada suhu 80°C selama 30 menit. Setelah proses pemanasan, sampel diangkat dan didinginkan. Air yang tersisa pada permukaan daging dikeringkan menggunakan kertas tanpa diberi tekanan (Tarigan *et al.*, 2022). Selanjutnya, sampel ditimbang untuk menghitung nilai susut masak berdasarkan rumus yang digunakan.

$$\text{Susut Masak} = \frac{\text{Berat sampel sebelum} - \text{Berat sampel sesudah dimasak}}{\text{Berat sampel sebelum dimasak}} \times 100\%$$

3.3.4.2. Daya Ikat Air (DIA). Kapasitas daya ikat air diukur menggunakan metode sentrifugasi yang dimodifikasi dari Rahayu *et al.* (2023) dan Suharyanto *et al.* (2026) yaitu sebanyak 5 gram daging *steak* yang telah dicacah halus dimasukkan ke dalam tabung sentrifus berkapasitas 50 mL yang sebelumnya telah ditimbang. Kemudian ditambahkan akuades sebanyak 5 mL ke dalam tabung tersebut. Sampel selanjutnya disentrifugasi pada kecepatan 3000 rpm selama 20 menit. Setelah proses selesai, cairan dipisahkan dari campuran dan volumenya diukur. Nilai daya ikat air kemudian dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{DIA} = \frac{\text{Volume air yang diserap (mL)}}{\text{Berat daging awal (g)}} \times 100\%$$

3.3.4.3. Tekstur. Pengujian tekstur dilakukan menggunakan *Texture Analyzer*, Brookfield, CT3, New York, USA, yang disambungkan ke CPU komputer dengan prinsip *double compression*. Jarum penusuk sampel (*probe*) menggunakan jenis TA39 (2mm) tipe silinder dipasang dan diatur posisinya sampai mendekati sampel (Widyastuti *et al.*, 2024). Sampel *steak* dipotong berbentuk kubus dengan ukuran 2 cm x 2 cm x 1 cm dengan temperatur suhu ruang dan settingan yang digunakan yaitu % Deformation sebesar 50% dari *target value*, *trigger load* 5 g, *test speed* 2 m/s, dan 2 siklus pengulangan (Lou *et al.*, 2024). Menu *start test* pada komputer dipilih sehingga *probe* akan bergerak menusuk sampel *steak*. Pengujian selesai apabila *probe* sudah kembali ke posisi semula. Hasil pengujian ditampilkan dalam bentuk grafik dan angka.

3.3.4.4. Uji Organoleptik. Uji organoleptik dilakukan dengan metode uji skoring. Uji skoring dilakukan dengan tujuan menilai mutu atau intensitas atribut tertentu pada produk pangan (Cahya *et al.*, 2025). Pada penelitian ini atribut yang diuji diantaranya warna, rasa, aroma, *juiciness*, dan *tenderness*. Uji organoleptik dilakukan dengan panelis tidak terlatih sebanyak 30 orang yang berasal dari mahasiswa/mahasiswi Teknologi Pangan Universitas Diponegoro yang sudah melewati 5 tes rasa dasar dengan memberikan formulir pengujian terhadap panelis. Formulir berisi tentang instruksi pengujian, petunjuk pengujian, identitas penulis, dan lembar persetujuan. Tabel penilaian parameter pengujian organoleptik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skor Penilaian Parameter Organoleptik *Steak*.

Parameter	Skor			
	1	2	3	4
Warna	Tidak berwarna coklat khas <i>steak</i>	Agak berwarna coklat khas <i>steak</i>	Berwarna coklat khas <i>steak</i>	Sangat berwarna coklat khas <i>steak</i>
<i>Aftertaste</i>	Sangat terasa <i>hint</i> daun kelor	Terasa <i>hint</i> daun kelor	Agak terasa <i>hint</i> daun kelor	Tidak terasa <i>hint</i> daun kelor
Aroma	Tidak beraroma <i>smoky</i> khas <i>steak</i>	Beraroma <i>smoky</i> khas <i>steak</i>	Agak beraroma <i>smoky</i> khas <i>steak</i>	Sangat beraroma <i>smoky</i> khas <i>steak</i>
<i>Juiciness</i>	Tidak <i>juicy</i>	Agak <i>juicy</i>	<i>Juicy</i>	Sangat <i>juicy</i>
<i>Tenderness</i>	Tidak empuk	Agak empuk	Empuk	Sangat empuk

3.3. Analisis Data

Data hasil uji kualitas fisik daging sapi dan *steak* dengan marinasi ekstrak 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). Data skor uji hedonik dilakukan dengan menggunakan *Kruskal-Wallis* dengan signifikansi 95%, apabila terdapat pengaruh, dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*.