

**PENGARUH INFUSA DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) SEBAGAI
PRESERVATIF ALAMI TERHADAP KEAWETAN DAN KUALITAS
ORGANOLEPTIK DAGING BROILER**

(Skripsi)

Oleh

**Shabrina Az-Zahra
1914141054**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PENGARUH INFUSA DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) SEBAGAI PRESERVATIF ALAMI TERHADAP KEAWETAN DAN KUALITAS ORGANOLEPTIK DAGING BROILER

Oleh

Shabrina Az-Zahra

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh infusa daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai preservatif alami terhadap keawetan dan kualitas organoleptik (warna, tekstur, dan bau) daging broiler. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan untuk uji Eber, serta 25 panelis sebagai ulangan pada uji organoleptik, sehingga memerlukan 100 sampel daging broiler bagian dada dengan berat $\pm 20\text{g}$ per sampel. Perlakuan yang diberikan yaitu tanpa perendaman infusa daun kelor (P0); direndam infusa daun kelor dengan konsentrasi 5% (P1); direndam infusa daun kelor dengan konsentrasi 10% (P2); direndam infusa daun kelor dengan konsentrasi 15% (P3). Peubah yang diamati adalah keawetan daging menggunakan uji Eber, serta penilaian warna, tekstur, dan bau dengan uji organoleptik. Data penelitian dianalisis ragam pada selang kepercayaan 95% dan bila terdapat pengaruh yang nyata dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT). Data uji Eber dianalisis menggunakan uji binomial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan infusa daun kelor pada konsentrasi 15% menunjukkan kemampuan menjaga keawetan daging broiler. Penggunaan infusa daun kelor pada daging broiler berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap mutu hedonik warna daging broiler, namun tidak berpengaruh nyata ($P > 0.05$) terhadap tekstur dan bau daging broiler. Perlakuan terbaik dalam menjaga keawetan dan kualitas organoleptik daging broiler ada pada konsentrasi 15%.

Kata kunci: Daging broiler, Infusa daun kelor, Keawetan Daging, Kualitas organoleptik, Preservatif alami

ABSTRACT

THE EFFECT OF MORINGA LEAF (*Moringa oleifera*) INFUSION AS A NATURAL PRESERVATIVE ON THE SHELF LIFE AND ORGANOLEPTIC QUALITY OF BROILER MEAT

By

Shabrina Az-Zahra

This research aims to determine the effect of moringa leaf infusion (*Moringa oleifera*) as a natural preservative on the shelf life and organoleptic quality (color, texture, and aroma) of broiler meat. The study employed a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 5 replications for the Eber test, as well as 25 panelists as replications in the organoleptic test, requiring a total of 100 samples of broiler breast meat weighing approximately 20g per sample. The treatments applied were: P0: no soaking in moringa leaf infusion; P1: soaked in moringa leaf infusion at a concentration of 5%; P2: soaked in moringa leaf infusion at a concentration of 10%; P3: soaked in moringa leaf infusion at a concentration of 15%. The observed variables included the shelf life of the meat using the Eber test, as well as the assessment of color, texture, and aroma through organoleptic testing. The data were analyzed using analysis of variance at a 95% confidence interval, and if significant effects were found, further analysis was conducted using the Least Significant Difference (LSD) test. The Eber test data were analyzed using the binomial test. The results indicated that the use of moringa leaf infusion at a concentration of 15% demonstrated the ability to preserve broiler meat. The use of moringa leaf infusion significantly affected ($P < 0.05$) the hedonic quality of the color of broiler meat, but did not significantly affect ($P > 0.05$) the texture and aroma of broiler meat. The best treatment for maintaining the shelf life and organoleptic quality of broiler meat was found at a concentration of 15%.

Keywords: Broiler meat, Meat shelf life, Moringa leaf infusion, Natural preservative, Organoleptic quality

**PENGARUH INFUSA DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) SEBAGAI
PRESERVATIF ALAMI TERHADAP KEAWETAN DAN KUALITAS
ORGANOLEPTIK DAGING BROILER**

**Oleh
SHABRINA AZ-ZAHRA**

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

**pada
Jurusan Peternakan
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**JURUSAN PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: Dr. Veronica Wanniatie, S.Pt., M.Si

.....

Sekretaris

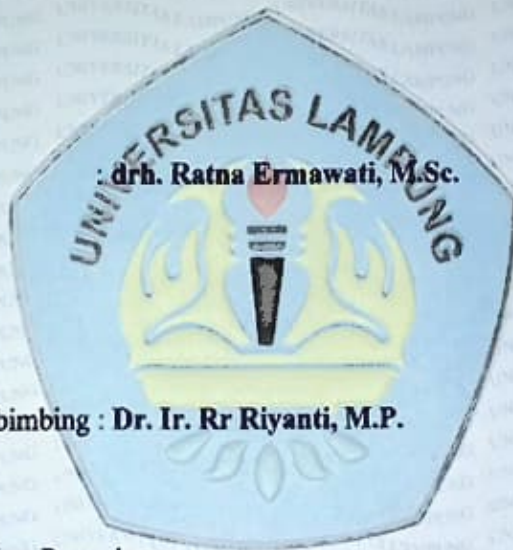
: drh. Ratna Ermawati, M.Sc.

.....

Penguji

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

.....



2. Dekan Fakultas Pertanian



Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P.

NIP 196411181989021002

.....

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 24 Juli 2025

Judul Penelitian : **PENGARUH INFUSA DAUN KELOR**
(*Moringa oleifera*) SEBAGAI PRESERVATIF
ALAMI TERHADAP KEAWETAN DAN
KUALITAS ORGANOLEPTIK DAGING
BROILER

Nama : **Shabrina Ag-Zahra**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1914141054

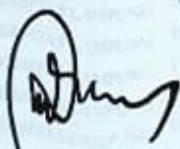
Program Studi : **Peternakan**

Fakultas : **Pertanian**



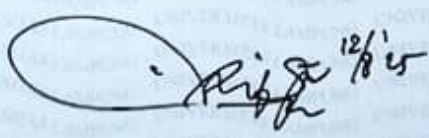
Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota


Dr. Veronica Wanniatie, S.Pt., M.Si.
NIP 197801132009122001


drh. Ratna Ermawati, M.Sc.
NIP 198703092019032011

2. Ketua Jurusan Peternakan


Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si., IPU.
NIP 196706031993031002

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

- 1) Karya tulis berupa skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (Sarjana) baik di Universitas Lampung maupun di perguruan tinggi lain;
- 2) Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing;
- 3) Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis dari publikasi orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan dalam nama pustaka;
- 4) Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Bandar Lampung, 12 Agustus 2025

Yang Membuat Pernyataan



Shabrina Az-Zahra

NPM 1914141054

RIWAYAT HIDUP



Shabrina Az-Zahra lahir di Kotabumi, Lampung Utara, pada tanggal 13 Mei 2000. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Azhar, S.Sos., dan Ibu Merly, S.E. Pendidikan formal penulis dimulai di TK Sejahtera Kota Bekasi, yang diselesaikan pada tahun 2006. Selanjutnya, penulis melanjutkan ke SDN Margahayu XIX Kota Bekasi dan lulus pada tahun 2012. Pendidikan menengah pertama

ditempuh di SMP Negeri 11 Kota Bekasi dengan kelulusan pada tahun 2015. Penulis kemudian melanjutkan ke jenjang Sekolah Menengah Atas di SMA Mandalahayu Kota Bekasi dan berhasil menyelesaikannya pada tahun 2018.

Pada tahun 2018, penulis diterima di Politeknik Negeri Lampung melalui jalur PMDK pada Program Studi D-III Produksi Ternak. Selama menempuh pendidikan Diploma III, penulis aktif berorganisasi di UKM Pers SUKMA selama dua periode berturut-turut. Sebagai bagian dari syarat kelulusan Diploma III, penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan di CV. Bisco Farm, Desa Talang Jawa, Kecamatan Merbau Mataram, Kabupaten Lampung Selatan. Hasil dari kegiatan PKL tersebut dituangkan dalam karya tulis berjudul “Manajemen Pencegahan dan Penanganan Penyakit pada Ayam Petelur Fase Layer di CV. Bisco Farm Desa Talang Jawa, Kecamatan Merbau Mataram, Kabupaten Lampung Selatan, Lampung”. Penulis resmi menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Oktober 2021 dengan gelar A.Md.Pt.

Pada Februari 2022 penulis melanjutkan studi Strata 1 (S1) di Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pada Juni hingga Agustus 2023, penulis mengikuti program Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Rantau Jaya Ilir, Kecamatan Putra Rumbia, Kabupaten Lampung Tengah.

MOTTO

Aku menyerahkan urusanku kepada Allah. Sungguh, Allah Maha Melihat
akan hamba-hamba-Nya

(Q.S Ghafir: 44)

Tuhanmu tidak meninggalkan engkau dan tidak (pula) membencimu

(Q.S Ad-Duha: 3)

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, kesehatan, dan kesempatan yang diberikan, akhirnya karya ini dapat terselesaikan. Perjalanan yang penuh pembelajaran, air mata, dan tawa ini tidak akan berarti tanpa kehadiran orang-orang terkasih.

Ku persembahkan karya ini sebagai ungkapan rasa cinta dan terima kasih yang mendalam kepada:

Papa dan Mama tercinta, terima kasih atas doa yang tak pernah henti, kasih sayang yang tak terukur, dan pengorbanan yang tak terbalas. Setiap langkah yang kutempuh adalah berkat restu dan bimbingan kalian. Kalian adalah alasan utama aku berdiri sampai di titik ini.

Abang dan Adik, terima kasih telah menjadi penyemangat di kala lelah, teman berbagi cerita, sekaligus pengingat bahwa keluarga adalah rumah terbaik untuk kembali. Kehangatan kalian adalah kekuatan yang membuatku terus melangkah.

Sahabat-sahabat terbaik, terima kasih telah menjadi tempat berbagi tawa, keluh kesah, dan mimpi. Kalian hadir sebagai cahaya yang mengusir penat dan sebagai penyokong di setiap tantangan.

Seluruh dosen dan staf Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung terima kasih atas ilmu, arahan, dan bantuan tulus yang diberikan. Bimbingan kalian menjadi pondasi berharga yang membentuk pemahaman dan profesionalisme dalam perjalanan akademik ini. Juga **teman-teman Jurusan Peternakan** tanpa terkecuali, terima kasih atas kebersamaan dan segala bantuan yang tidak terlupakan.

Diriku sendiri, terima kasih telah bertahan di saat ingin menyerah, terus berjalan di tengah keraguan, dan percaya bahwa setiap usaha akan menemukan jalannya. Skripsi ini adalah bukti bahwa **kamu mampu**.

Almamater tercinta

UNIVERSITAS LAMPUNG

SANWACANA

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT. karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Infusa Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Preservatif Alami terhadap Keawetan dan Kualitas Organoleptik Daging Broiler” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada:

1. Dr. Ir. Kuswanta Futas Hidayat, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung atas kesempatan yang telah diberikan;
2. Dr. Ir. Arif Qisthon, M.Si., IPU., selaku Ketua Jurusan Peternakan Universitas Lampung dan Pembimbing Akademik atas bimbingan dan arahan yang telah diberikan selama perkuliahan;
3. Dr. Veronica Wanniatie, S.Pt., M.Si., selaku Pembimbing Utama sekaligus Sekretaris Jurusan Peternakan Universitas Lampung atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran, nasihat, dan ilmu selama perkuliahan dan penyusunan skripsi;
4. drh. Ratna Ermawati, M.Sc., selaku Pembimbing Anggota atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran, nasihat, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
5. Dr. Ir. Rr Riyanti, M.P., selaku Penguji Utama pada ujian skripsi atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, saran, nasihat, dan ilmu yang diberikan selama penyusunan skripsi;
6. Orang tua penulis yaitu Bapak Azhar dan Ibu Merly atas segala doa,

semangat, dukungan moril maupun materil serta Abang Rizki Nopi Riadi dan Adek Syifa Amalia atas doa serta semangat yang selalu diberikan kepada penulis;

7. Seluruh dosen dan staf Jurusan Peternakan atas segala ilmu, arahan, masukan, serta bantuan administrasi yang diberikan selama proses pembelajaran, sehingga dapat menambah wawasan penulis;
8. Teman-teman seperjuangan studi lanjut dari Polinela atas waktu, tenaga, pikiran, semangat, dan motivasi selama masa studi penulis;
9. Gaura, Wrishni, Raihan, Bang Bayu, Salwa, Widya, Annisa Novia, Cahyo, dan Leo atas canda tawa dan suka dukanya;
10. Teman-teman CARAT Raa, Inggar, Olip, Nisa, Kak Diyaz, Mima, Lia, Kak Nad atas canda tawa hingga dukungan moril maupun materil yang diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi;
11. 13 bintang yang karyanya menjadi sumber semangat di kala penat, yang musiknya menemani setiap larut malam penuh tumpukan tugas, dan yang pesan-pesannya membuatku kembali percaya pada mimpi. Terima kasih telah menjadi teman perjalanan yang tak pernah membersamai secara langsung, namun selalu hadir melalui melodi, lirik, dan cerita yang kalian bagi kepada dunia.
12. Seluruh teman-teman Jurusan Peternakan atas persahabatan dan motivasinya;
13. Kepada diriku sendiri, terima kasih telah memilih untuk terus berjalan;
14. Serta semua pihak yang telah membantu selama ini yang tidak dapat disebutkan satu-persatu oleh penulis.

Penulis berdoa semoga semua bantuan dan jasa yang telah diberikan kepada penulis mendapat pahala dari Allah SWT, dan semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya.

Bandar Lampung, 12 Agustus 2025

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
I. PENDAHULUAN	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Kerangka Pemikiran	3
1.5 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Daging Broiler	6
2.2 Infusa Daun Kelor	9
2.3 Kebusukan Daging	11
2.4 Parameter Sensorik/Organoleptik	12
2.4.1 Warna daging broiler	14
2.4.2 Tekstur daging broiler	15
2.4.3 Bau daging broiler	16
III. METODE PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.2.1 Alat	18

3.2.2 Bahan	18
3.3 Metode Penelitian	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian	19
3.4.1 Pembuatan infusa daun kelor	19
3.4.2 Persiapan sampel	20
3.4.3 Perlakuan sampel	20
3.4.4 Uji Eber	21
3.4.5 Pemeriksaan kualitas organoleptik (mutu hedonik)	21
3.4.5.1 Persiapan panelis	21
3.4.5.2 Uji warna berdasarkan mutu hedonik	22
3.4.5.3 Uji tekstur berdasarkan mutu hedonik	22
3.4.5.4 Uji bau berdasarkan mutu hedonik	22
3.5 Analisis Data	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1 Pengaruh Infusa Daun Kelor terhadap Keawetan Daging Broiler	24
4.2 Pengaruh Perlakuan terhadap Mutu Hedonik Daging Broiler	27
4.2.1 Pengaruh perlakuan terhadap warna daging broiler	27
4.2.2 Pengaruh perlakuan terhadap tekstur daging broiler	29
4.2.3 Pengaruh perlakuan terhadap bau daging broiler	31
V. KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	42

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan nilai gizi daging broiler per 100g	8
2. Analisis binomial uji Eber daging broiler	44
3. Data warna daging broiler (transformasi ($\sqrt{x}$))	44
4. Analisis ragam warna daging broiler (transformasi ($\sqrt{x}$))	45
5. Uji lanjut beda nyata terkecil data warna daging broiler	45
6. Data tekstur daging broiler (transformasi ($\sqrt{x}$))	46
7. Analisis ragam tekstur daging broiler (transformasi ($\sqrt{x}$))	46
8. Data bau daging broiler (transformasi ($\sqrt{x}$))	47
9. Analisis ragam bau daging broiler (transformasi ($\sqrt{x}$))	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tata letak percobaan penelitian	19
2. Alur penelitian	19
3. Hasil uji Eber daging broiler	24
4. Rata-rata skor warna daging broiler	27
5. Rata-rata skor tekstur daging broiler	30
6. Rata-rata skor bau daging broiler	32

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Badan Pusat Statistik Indonesia tahun 2023 produksi daging ayam ras di Indonesia sebesar 3.997.653 ton per-tahun, sedangkan untuk konsumsi nya sebesar 2.080.000 ton per-tahun. Daging ayam, terutama jenis broiler, merupakan salah satu sumber protein hewani yang sangat diminati oleh masyarakat. Tingginya kandungan gizi dalam daging broiler yang meliputi protein, energi, mineral, dan vitamin, menjadikannya pilihan utama untuk memenuhi kebutuhan gizi esensial (Javalin *et al.*, 2017). Namun, tingginya kadar protein yang dapat mencapai 19% dan kadar air 75% dalam daging broiler juga menjadikannya sangat rentan terhadap kontaminasi mikroorganisme yang dapat menyebabkan kerusakan. Protein dan air merupakan salah satu media yang sesuai untuk pertumbuhan mikroorganisme.

Kontaminasi awal pada daging broiler berasal dari mikroorganisme yang memasuki peredaran darah pada saat proses pemotongan. Penanganan karkas yang benar sangat diperlukan sehingga tidak menimbulkan permasalahan besar di bidang industri pangan (Herawati, 2008). Kerusakan pada daging broiler dapat terlihat dari perubahan warna, tekstur, dan bau yang akan berdampak pada masa simpan jika tidak diolah atau diawetkan dengan baik. Daging yang mengalami kerusakan akan menunjukkan perubahan warna seperti menjadi lebih gelap, mengeluarkan bau tidak sedap, serta memiliki tekstur yang berlendir. Proses pembusukan alami tetap dapat berlangsung meskipun penyimpanan dilakukan pada suhu dingin (Usmiati, 2010). Oleh karena itu, untuk mencegah pembusukan yang cepat diperlukan upaya pengawetan terhadap daging broiler. Proses pengawetan dapat dilakukan dengan prinsip penghambatan kerusakan akibat bakteri. Saat ini, pengawet makanan yang paling umum digunakan adalah

pengawet sintesis. Namun, penggunaan pengawet sintesis tersebut dapat mengganggu kesehatan manusia, sehingga diperlukan pemanfaatan bahan pengawet alami yang lebih terjangkau dan mudah diterapkan.

Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan pengawet adalah daun kelor. Daun kelor mengandung senyawa aktif yang bersifat antimikroba. Senyawa antimikroba dalam daun kelor yaitu flavonoid, saponin, alkaloid, dan tanin (Fauziah *et al.*, 2023). Menurut Heinrich *et al.* (2009) senyawa flavonoid mampu merusak dinding sel sehingga menyebabkan kematian sel. Selain itu, daun kelor juga dapat digunakan dalam pengobatan tradisional dan mengandung beta-karoten yang berfungsi sebagai zat aktif pewarna karkas (Siti dan Bidura, 2017). Senyawa aktif yang terkandung pada daun kelor bersifat polar sehingga dibutuhkan pelarut polar untuk melarutkan senyawa ini (Lalas dan Tsaknis, 2002). Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengekstrak senyawa ini adalah infusa, yang memungkinkan pelarutan senyawa polar dalam pelarut yang sesuai (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa aktif dalam daun kelor dapat berfungsi sebagai pengawet alami yang efektif, membantu memperpanjang masa simpan daging tanpa mengubah warna produk (Gunawan *et al.*, 2023). Sehubungan dengan penurunan kualitas daging broiler yang cepat pada suhu ruang, penambahan infusa daun kelor diharapkan dapat menjaga kualitas dan kesegaran daging tersebut.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penggunaan infusa daun kelor pada daging broiler yang disimpan pada suhu ruang terhadap awal kebusukan dan kualitas organoleptik nya. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan metode pengawetan alami yang lebih efektif dan berkelanjutan untuk produk daging broiler.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1) mengetahui pengaruh infusa daun kelor terhadap keawetan dan kualitas organoleptik daging broiler;
- 2) mengetahui konsentrasi terbaik dari infusa daun kelor terhadap keawetan dan kualitas organoleptik daging broiler.

1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pengaruh infusa daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai pengawet alami terhadap keawetan serta kualitas organoleptik (warna, tekstur, dan bau) daging broiler. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan dapat diterapkan dalam masyarakat.

1.4 Kerangka Pemikiran

Daging broiler merupakan sumber protein hewani yang penting dalam pola konsumsi masyarakat, namun kualitasnya seringkali menurun dengan cepat pada suhu ruang akibat aktivitas mikroorganisme. Penurunan kualitas ini tidak hanya berpengaruh pada aspek organoleptik, seperti warna, tekstur, dan bau, tetapi juga dapat mengakibatkan risiko kesehatan akibat kontaminasi mikroba.

Preservasi atau pengawetan produk pangan adalah salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan diatas. Konservasi atau pengawetan bertujuan untuk mengamankan daging broiler dan produk daging broiler dari bakteri dengan cara menghambat atau membatasi reaksi-reaksi enzimatis, kimiawi, mikrobiologis, serta kerusakan fisik sehingga dapat memperpanjang masa simpannya. Berbagai metode pengawetan telah diaplikasikan, meliputi metode fisik (pemanasan, pembekuan), biologis (fermentasi), dan kimia (Herawati, 2008). Namun, penggunaan bahan pengawet kimia menimbulkan kekhawatiran terkait dampaknya terhadap kesehatan dan lingkungan, sehingga mendorong pencarian alternatif bahan pengawet alami yang lebih aman.

Salah satu alternatif yang potensial adalah penggunaan bahan pengawet alami seperti daun kelor (*Moringa oleifera*). Daun kelor (*Moringa oleifera*) diketahui memiliki kandungan senyawa aktif berupa alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, steroid dan terpenoid yang dapat berfungsi sebagai antioksidan, antibakteri, antiinflamasi (Kenconojadi dan Rukmana, 2019). Berbagai penelitian telah dilakukan mengenai bagian dari tanaman kelor. Salah satu nya ialah mengenai pemanfaatan kelor adalah sebagai antibakteri (Wang *et al.*, 2015).

Yudistira (2013) membuktikan adanya potensi antimikroba dari ekstrak air daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella enteritidis* secara *in vitro*. Ekstrak daun kelor dengan pelarut air memiliki potensi antimikroba terhadap isolat *Salmonella enteritidis* secara *in vitro* yang ditandai dengan penurunan jumlah koloni *Salmonella enteritidis* pada setiap peningkatan konsentrasi ekstrak daun kelor dengan kadar bunuh minimal/konsentrasi bakterisidal minimum (KBM) pada konsentrasi ekstrak 90%.

Hasil penelitian Gunawan *et al.* (2023) menunjukkan bahwa perendaman daging dengan ekstrak daun kelor secara signifikan mengurangi jumlah bakteri pada daging sehingga memperpanjang umur simpan. Daging yang direndam mengalami perubahan warna, tetapi tidak mempengaruhi bau dan rasa, yang tetap dapat diterima oleh panelis. Selain itu, penggunaan larutan daun kelor juga membantu mempertahankan tekstur daging agar tetap kenyal lebih lama dibandingkan kontrol tanpa perlakuan.

Hasil serupa juga diperoleh dari penelitian Keytimu (2021) yang meneliti mengenai pengaruh konsentrasi larutan daun kelor terhadap sifat organoleptik daging broiler. Dalam penelitian ini, daging broiler direndam dalam larutan daun kelor dengan konsentrasi yang bervariasi, yaitu 0%, 10%, 15%, dan 20%, selama 30 menit. Hasilnya menunjukkan bahwa perendaman dengan konsentrasi yang lebih tinggi memberikan pengaruh nyata pada sifat organoleptik, terutama bau daging, yang memiliki bau khas daun kelor pada konsentrasi tertinggi. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa larutan daun kelor tidak hanya menghambat

pertumbuhan bakteri, tetapi juga memengaruhi karakteristik sensorik daging yang mungkin disukai atau tidak oleh konsumen, tergantung pada preferensi rasa dan bau.

Namun demikian, daging broiler tetap menjadi sumber protein hewani yang sangat rentan terhadap pembusukan akibat mikroorganisme, terutama jika tidak dilakukan penanganan dan penyimpanan yang tepat. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Dangur *et al.* (2020) hasil uji Eber menunjukkan bahwa meskipun infusa daun kelor dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada daging babi, tanda-tanda pembusukan seperti pembentukan gas amonia tetap terjadi dalam kurun waktu 12 hingga 18 jam setelah perendaman. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun daun kelor dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme, efektivitasnya dalam memperpanjang masa simpan daging mungkin terbatas, terutama dalam kondisi penyimpanan tertentu.

Secara keseluruhan, penelitian-penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa daun kelor memiliki potensi yang cukup signifikan sebagai agen pengawet alami untuk daging broiler. Senyawa-senyawa aktif yang terkandung di dalamnya mampu menghambat pertumbuhan mikroba patogen dan memperpanjang masa simpan daging, meskipun pengaruhnya terhadap karakteristik sensorik juga perlu diperhatikan. Penggunaan infusa daun kelor dalam industri pangan dapat menjadi alternatif yang menarik untuk menggantikan pengawet kimia, namun penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengoptimalkan konsentrasi dan metode aplikasinya, serta mengevaluasi dampaknya terhadap preferensi konsumen secara lebih luas.

1.5 Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah :

- 1) terdapat pengaruh infusa daun kelor dengan konsentrasi yang berbeda terhadap keawetan dan kualitas organoleptik daging broiler;
- 2) terdapat konsentrasi terbaik dari penggunaan infusa daun kelor terhadap keawetan dan kualitas organoleptik daging broiler.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daging Broiler

Daging broiler menjadi sumber protein hewani yang memiliki rasa yang enak dan banyak disukai masyarakat Indonesia. Daging broiler sangat mudah didapatkan karena daging broiler banyak dijual di pedagang sayuran, warung, pasar tradisional sampai supermarket. Selain itu, harganya yang relatif terjangkau oleh semua kalangan masyarakat Indonesia (Winda *et al.*, 2016). Penyebab masyarakat Indonesia banyak menyukai daging broiler ialah karena mudah didapatkan di pasaran, dagingnya yang lebih tebal, teksturnya yang elastis (apabila daging ditekan dengan jari, daging akan cepat kembali seperti semula), daging tidak terlalu lembek dan berair, warna daging broiler segar memiliki warna kekuning-kuningan, dan memiliki bau yang khas daging broiler (Widjayanti dan Rizal, 2016).

Daging broiler dapat diolah dalam berbagai jenis produk yang menarik dengan aneka bentuk dan rasa untuk tujuan memperpanjang masa simpan serta dapat meningkatkan nilai ekonomis tanpa mengurangi nilai gizi dari daging yang diolah. Soeparno (2009) menambahkan kualitas daging dipengaruhi oleh faktor sebelum pemotongan dan setelah pemotongan. Faktor setelah pemotongan meliputi pemotongan, pelayuan, pembersihan sampai dengan pemasakan.

Daging broiler mudah mengalami penurunan kualitas sebagai akibat dari adanya perlakuan yang kurang baik pada saat ayam masih hidup, pada saat penanganan atau pada saat penyimpanan yang kurang sempurna (Sams, 2001). Kerusakan pada daging ayam belum tentu mengakibatkan kebusukan. Kerusakan daging ayam dapat terjadi karena pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme dalam

jumlah banyak, aksi enzim dalam daging tersebut dan reaksi kimia dan perubahan sifat fisik dari daging selama penyimpanan (Frazier dan Westhoff, 1978).

Penanganan daging broiler yang tidak tepat dapat menyebabkan daging mudah membusuk karena daging broiler merupakan media yang baik untuk pertumbuhan bakteri. Daging broiler mudah mengalami kerusakan akibat kandungan air dan protein yang tinggi. Tingginya kadar air dan protein ini memfasilitasi pertumbuhan mikroorganisme pembusuk, yang berkontribusi pada degradasi kualitas daging (Muchtadi *et al.*, 2010). Aktivitas bakteri selama penyimpanan mengakibatkan terjadinya penguraian senyawa kimia daging, khususnya protein, menjadi senyawa yang lebih sederhana (Suradi, 2012). Penguraian protein akibat tingginya jumlah mikroorganisme dalam daging akan menyebabkan daging memiliki bau busuk (Warda dan Amilah, 2016).

Menurut Situmorang (2008) daging mengandung air bebas dan nutrisi yang tinggi, serta tidak memiliki pelindung setelah disembelih sehingga mudah dan cepat terkontaminasi mikroba perusak. Tanda-tanda kerusakan daging adalah pembentukan lendir, perubahan warna, perubahan bau, perubahan rasa dan terjadi ketengikan yang disebabkan pemecahan atau oksidasi lemak daging (Afrianti *et al.*, 2013). Menurut Perdana *et al.* (2016) semakin tua umur ayam maka daging yang dihasilkan memiliki karakteristik yang alot. Kemudian Ismanto dan Basuki (2017) menambahkan bahwa daging dari ternak yang berumur tua memiliki bau yang jauh lebih menyengat dari daging ternak yang berumur muda. Selain itu, semakin tua umur ternak, maka daging yang dihasilkan memiliki warna yang lebih gelap. Sedangkan menurut Situmorang (2008) mutu daging pada umumnya ditentukan oleh:

- 1) kelezatan bahan (*palatability*) yang terdiri dari keempukan (*tenderness*), berair (*juiciness*), warna, bau, dan cita rasa;
- 2) sifat fisik bahan yang terdiri dari kekenyalan (*resilience*), kekukuhan (*firmness*), pengikatan (*binding*) dan kekerasan (*graininess*);
- 3) kandungan nutrisinya berupa air, protein, lemak dan mineral serta vitamin; dan
- 4) kandungan mikroba.

Komposisi kimia daging terdiri dari air 75%, protein 19%, lemak 2,5%, dan substansi bukan protein terlarut 3,5% yang meliputi karbohidrat, garam organik, substansi nitrogen terlarut, mineral, dan vitamin (Lawrie, 2003). Komposisi zat gizi daging broiler terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan nilai gizi daging broiler per 100g

No.	Zat Gizi	Jumlah
1.	Energi (kkal)	298
2.	Protein (g)	18,2
3.	Lemak (g)	25
4.	Zat Besi (mg)	1,5
5.	Fosfor (mg)	200
6.	Kalsium (mg)	14
7.	Air (g)	55,9

Sumber: Mahmud (2020)

Daging broiler mempunyai ciri-ciri antara lain dagingnya lembut dan tidak kenyal sehingga cocok bagi semua umur, dagingnya dibungkus dengan kulit yang lunak, serta kerangkanya masih tulang rawan karena umurnya muda (Setyono dan Ulfah, 2011). Ciri-ciri daging broiler yang baik menurut SNI 01-4258-2010 antara lain sebagai berikut:

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

2.2 Infusa Daun Kelor

Infusa adalah sediaan cair yang dihasilkan melalui metode ekstraksi dengan cara penyaringan senyawa-senyawa dari tanaman yang memiliki efikasi khasiat. Proses ini dilakukan dengan pemanasan pada suhu 95°C selama 15 menit menggunakan pelarut air matang atau aquadest (Nastiti *et al.*, 2021). Teknik ini sangat sesuai untuk bahan simplisia tanaman, seperti daun dan kulit kayu, yang memiliki tekstur keras dan zat yang tahan pemanasan ketika diekstraksi (Isnawati *et al.*, 2018).

Dalam infusa, pelarut *aquadest* digunakan untuk mengekstraksi zat aktif yang bersifat polar, seperti flavonoid dan polifenol, yang berfungsi sebagai antioksidan (Yuliani dan Dienina, 2015). Metode ini dianggap efektif untuk menarik zat berkhasiat yang dapat digunakan sebagai antioksidan. Salah satu uji aktivitas antioksidan yang umum digunakan adalah penangkapan radikal bebas (*free radical scavenging*) dengan menggunakan radikal 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) (Erika *et al.*, 2014).

Tanaman kelor merupakan salah satu jenis tanaman yang termasuk dalam familia *Moringaceae* yang memiliki nilai ekonomis di daerah tropis dan subtropis (Ayotunde *et al.*, 2011). Daun tanaman kelor memiliki karakteristik bersirip tak sempurna, kecil, berbentuk telur dan berukuran sebesar ujung jari. Helaian anak daun memiliki warna hijau sampai hijau kecokelatan, bentuk bundar telur atau bundar telur terbalik, panjang 1-3 cm, lebar 4 mm sampai 1 cm, ujung daun tumpul, pangkal daun membulat, dan tepi daun rata. Kulit akar tanaman kelor berasa dan berbau tajam serta pedas, bagian dalam berwarna kuning pucat, bergaris halus, tetapi terang dan melintang (Palupi *et al.*, 2007).

Daun kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu tanaman yang berpotensi sebagai sumber bahan preservatif alami. *Moringa oleifera* adalah tanaman yang sangat bermanfaat dan dapat ditemukan di banyak wilayah tropis dan subtropis. Daun kelor mengandung senyawa aktif yang memiliki aktivitas antimikroba dan untuk menarik senyawa aktif ini diperlukan metode ekstraksi tertentu. Ekstrak air dan metanol dari daun *Moringa oleifera* memiliki beberapa tingkat aktivitas antimikroba sehingga daun kelor sangat menjanjikan sebagai agen antibakteri

yang sangat efektif (Elgamily *et al.*, 2016). Senyawa aktif pada daun kelor bersifat polar sehingga diperlukan suatu pelarut polar untuk melarutkan senyawa ini (Lalas dan Tsaknis, 2002). Salah satu contoh pelarut yang bersifat polar adalah air. Air adalah pelarut yang bersifat polar yang ekonomis, tidak bersifat toksik, dan ramah lingkungan. Infusa merupakan metode ekstraksi yang menggunakan air sebagai pelarutnya (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2000).

Daun kelor juga dapat digunakan sebagai obat tradisional, antibakteri, dan mengandung beta karoten sebagai zat aktif warna karkas (Siti dan Bidura, 2017). Hasil studi fitokimia daun kelor (*Moringa oleifera*) menunjukkan bahwa daun kelor mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin yang juga mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Komposisi dan konsentrasi senyawa fitokimia mengalami perubahan selama pertumbuhan tanaman, seperti daun yang lebih muda mempunyai kandungan fitokimia paling tinggi dibandingkan dengan yang lain (Pandey *et al.*, 2012).

Kandungan antimikroba dalam daun kelor dapat berfungsi sebagai pengawet alami dan memperpanjang masa simpan olahan berbahan baku daging tanpa terjadi perubahan warna selama masa simpan (Gunawan *et al.*, 2023). Menurut Alisiya *et al.* (2018), penambahan bahan-bahan yang bersifat antibakteri dapat menyamarkan bau tidak sedap yang timbul dari daging. Hal ini disebabkan berkurangnya jumlah mikroba pembusuk pada daging.

Bau pada daun kelor tidak dapat sepenuhnya dihilangkan, melainkan hanya dapat dikurangi dengan proses *blanching* (Mardiyah dan Astuti, 2019). Penyebab bau langu yang ada pada daun kelor dikarenakan adanya kandungan enzim lipoksidase yang terdapat pada daun kelor (Gobel *et al.*, 2024). Aulia (2019) mengatakan bahwa enzim ini memiliki potensi untuk mengatalisis degradasi lipid menjadi senyawa volatil yang berkontribusi pada pembentukan aroma khas daun kelor, yang secara spesifik tergolong dalam kelompok heksanaldehid dan heksanol.

Beti *et al.* (2020) mengatakan bahwa pemberian ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 15% berpengaruh terhadap warna, aroma, dan tekstur serta dapat memperpanjang masa simpan daging dan berpotensi sebagai bahan pengawet

alami. Menurut Siregar *et al.* (2021) perendaman yang lama dalam ekstrak mendenaturasi protein dalam daging, membuat daging berair dan daging lebih lengket. Hal ini dikarenakan proses perendaman daging berlangsung dalam proses hidrolisis dan jalinan protein serat otot.

2.3 Kebusukan Daging

Daging sangat mudah rusak atau mengalami pembusukan (Olaoye dan Onilude, 2010). Mikroorganisme penyebab pembusukan pada daging dapat berasal dari infeksi saat hewan hidup atau kontaminasi *postmortem* (Departemen Pertanian, 2004). Aktivitas mikroba pembusuk menyebabkan terjadinya degradasi protein daging menjadi asam amino sehingga sel-sel daging menjadi busuk dan menurunkan kualitas daging serta mempersingkat daya simpan daging (Olaoye dan Onilude, 2010). Pembusukan daging broiler yang disebabkan mikroba kontaminan akan semakin cepat pada kondisi lingkungan dan penyimpanan yang kurang baik (Höll *et al.*, 2016). Penyimpanan daging pada suhu ruang pada waktu tertentu akan menyebabkan perkembangan dan aktivitas mikroba sehingga kualitas dan daya simpan daging menurun (Agustina *et al.*, 2017). Waktu dehidrasi daging atau pengeluaran darah daging yang belum berlangsung sempurna juga semakin meningkatkan laju awal pembusukan (Aberle *et al.*, 2001). Mikroba utama yang berperan dalam pembusukan daging ayam meliputi *Brochothrix thermosphacta*, *Pseudomonas spp.*, *Escherichia coli*, dan *Salmonella sp.* (Ramadhani *et al.*, 2020).

Kebusukan pada daging ditandai dengan bau busuk, pembentukan lendir, perubahan tekstur, terbentuknya pigmen (perubahan warna), dan perubahan rasa (Dengen, 2015). Pembusukan daging disebabkan oleh faktor-faktor intrinsik antara lain aktivitas air (a_w), pH, potensi oksidasi-reduksi, kandungan nutrisi, kandungan antimikroba, dan struktur protein. Daging yang mengandung a_w rendah (kurang dari 0,90) dan pH yang rendah (kurang dari 5,3) lebih tahan terhadap pembusukan dibandingkan dengan daging yang mengandung a_w lebih dari 0,98 dan 10 serta pH yang lebih tinggi dari 6,4 (Ray dan Bhunia, 2007). Awal kebusukan daging dapat diketahui melalui uji Eber.

Prinsip kerja pada uji Eber adalah daging yang mengalami pembusukan akan mengeluarkan gas NH_3 . Gas amonia (NH_3) terbentuk akibat adanya aktivitas biokimia mikroorganisme dalam daging (Franciska *et al.*, 2018). Tamimi (2019) menjelaskan tentang tanda awal terjadinya proses kebusukan daging ialah dengan terciptanya gas putih yang akan menempel pada dinding tabung reaksi, dimana rantai asam amino akan terputus oleh asam kuat (HCl) sehingga terbentuk NH_4Cl (gas). Gas NH_3 ini kemudian berikatan dengan asam kuat (HCl) sehingga membentuk NH_4Cl . Menurut Dengen (2015) hasil pengujian Eber pada daging yang busuk akan menghasilkan gas putih pada dinding tabung reaksi. Semakin tinggi kontaminasi yang ada pada sampel, maka pembentukan gas putih/awan pada tabung reaksi akan semakin cepat (Afdal *et al.*, 2017). Gas-gas yang dihasilkan tersebut antara lain amonia (NH_3), hidrogen sulfida (H_2S), dan VOC (Ray, 2004).

2.4 Parameter Sensorik/Organoleptik

Organoleptik adalah metode uji bahan makanan berdasarkan kesukaan dan keinginan pada suatu produk. Uji organoleptik biasa disebut juga uji indera atau uji sensori, yaitu cara pengujian menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk pengukuran daya penerimaan terhadap produk. Indera yang dipakai dalam uji organoleptik adalah indera penglihat/mata, indera penciuman/hidung, indera pengecap/lidah, dan indera peraba/tangan. Kemampuan indera inilah yang akan menjadi penilaian terhadap produk yang diuji sesuai dengan sensor atau rangsangan yang diterima (Gusnadi *et al.*, 2021).

Hasil dari pengujian sifat organoleptik adalah reaksi fisiko psikologi berupa tanggapan atau kesan pribadi seorang panelis. Tanggapan atau kesan itu dapat dirasakan dengan mudah oleh panelis namun terkadang sifat organoleptik sulit dideskripsikan dengan kata-kata. Dalam hal ini pengelola uji harus menyediakan sarana komunikasi secara kreatif dengan pembandingan analogi, asosiasi, kemiripan dan lain-lain. Contohnya mengenalkan sifat amis yang diasosiasikan dengan bau ikan, rasa sepat dengan salak, dan bau apek dengan barang bekas (Mamuaja, 2016).

Menurut Muntikah dan Razak (2017) penilaian indera dengan cara uji organoleptik meliputi :

- 1) tekstur adalah satu unsur kualitas bahan pangan yang dapat dirasa dengan rabaan ujung jari, lidah, mulut atau gigi;
- 2) faktor kenampakkan meliputi warna dan kecerahan dapat dinilai melalui indera penglihatan;
- 3) *flavor* adalah suatu rangsangan yang dapat dirasakan oleh indera pembau dan perasa secara sama-sama;
- 4) suara adalah hasil pengamatan dengan indera pendengaran yang akan membedakan antara kerenyahan (dengan cara mematahkan sampel), melempam, dan sebagainya.

Parameter sensorik adalah parameter penentuan kesegaran daging broiler yang umumnya dilakukan langsung di lapangan dan praktik, terutama di pabrik-pabrik pengolahan daging. Penilaian secara sensorik merupakan cara yang paling cepat untuk menentukan kesegaran daging karena tidak menggunakan banyak peralatan uji, uji sensorik/organoleptik ini dilakukan dengan menggunakan indera manusia (Adawyah, 2007). Karakteristik sensori berupa keempukan, sebagai atribut tekstural dengan signifikansi tinggi, sangat bergantung pada variabel intrinsik seperti derajat *marbling*, proporsi relatif jaringan konektif, susunan serat otot, serta akumulasi lemak intramuskular (Dilaga dan Soeparno, 2012; Soeparno, 2009)

Kualitas dari daging broiler didefinisikan kedalam syarat-syarat tertentu, seperti nilai nutrisi, kondisi higienis dan karakteristik sensori seperti warna, tekstur dan bau (sifat organoleptik). Aspek tersebut penting bagi konsumen untuk menyeleksi dan memutuskan produk yang akan dibeli dan dikonsumsi. Penampilan kualitas daging dipengaruhi oleh sifat organoleptik tampak dari luar, namun masalah yang sering dihadapi adanya kontaminasi pada daging broiler, sehingga produk tidak sesuai dengan yang diinginkan konsumen. Masalah penampilan fisik seperti warna, tekstur dan bau adalah faktor kualitas penting yang dipandang secara subjektif (Sams, 2001). Daging ayam segar memiliki warna putih segar, memiliki bau khas daging ayam, dan tekstur kenyal. Kusumawati *et al.* (2018) pada

penelitiannya menggunakan ekstrak daun kelor pada daging ayam mendapatkan hasil uji organoleptik rata-rata memenuhi syarat dengan kondisi kenampakan daging utuh, tebal sedikit ada gelembung, warna spesifik, bau spesifik dan terdapat bau tambahan (ekstrak daun kelor), elastis, agak padat dan kompak.

2.4.1 Warna daging broiler

Warna daging adalah salah satu faktor utama yang digunakan konsumen menilai kualitas fisik suatu daging dan menjadi salah satu pendukung untuk keputusan dalam pembelian. Warna daging ayam yang segar adalah putih kekuningan dengan warna lemak juga putih kekuningan yang merata di bawah kulit (Amin, 2018). Pigmen kuning pada daging unggas dipengaruhi oleh keturunan genetik pada unggas, pigmen bahan pakan (zat karoten), kesehatan ternak, dan pengolahan daging (Garcia *et al.*, 2010 dalam Rini *et al.*, 2019). Otot daging yang memiliki asam laktat dalam jumlah yang banyak cenderung memiliki warna daging yang lebih terang karena proses glikolisis yang menghasilkan asam laktat. Hal ini menyebabkan mioglobin dalam otot semakin sedikit dan cenderung menghasilkan warna daging yang terang (Adzitey dan Huda, 2011).

Mioglobin adalah pigmen warna merah keunguan yang dapat menentukan warna daging segar, mioglobin dapat mengalami perubahan bentuk akibat adanya reaksi kimia. Apabila terkena udara, pigmen mioglobin akan mengalami oksidasi menjadi oksimioglobin, hal tersebut yang membuat warna daging menjadi merah terang (Amin, 2018). Penentuan warna daging didasarkan pada konsentrasi dan tipe molekul mioglobin, status kimia mioglobin (misalnya, teroksidasi atau tereduksi), serta kondisi fisik dan kimia lingkungan di sekitar pigmen tersebut (Soeparno, 2009).

Warna daging unggas dapat berubah akibat perlakuan tertentu. Warna daging akan berubah dikarenakan interaksi antara mioglobin dan oksigen yang akan membentuk metmioglobin setelah denaturasi protein, sehingga dapat mengubah warna menjadi tidak menarik. Dalam penyimpanan daging harus dapat terkontrol dengan baik mulai dari kondisi udara dan juga kelembaban sehingga dapat mempertahankan warna dari daging. Selain itu kondisi penyimpanan dan pengendalian suhu berperan penting dalam penyimpanan daging, sehingga

membuat kualitas pada daging dapat bertahan lebih lama (Izzah *et al.*, 2024). Tang (2009) mengatakan bahwa kelembaban, suhu, dan pergerakan udara secara signifikan memengaruhi kelangsungan hidup dan penyebaran mikroorganisme di udara. Wideman *et al.* (2016) menyatakan bahwa penurunan pH daging dapat terjadi karena rendaman asam yang membuat protein daging mengalami denaturasi. Langer *et al.* (2010) mengungkapkan bahwa denaturasi protein miofibril dan sarkoplasma daging dapat menyebabkan warna daging berubah menjadi pucat.

Rini *et al.* (2019) melaporkan bahwa warna daging berhubungan dengan pH daging post mortem yakni semakin rendah pH daging maka warna daging semakin pucat, dan pH yang tinggi membuat warna daging lebih gelap. Menurut Allen *et al.* (1998) setiap penurunan nilai pH satu unit akan meningkatkan laju denaturasi protein sebanyak 12 kali. Warna daging ayam broiler yang normal adalah putih kekuningan yang cerah, tanpa adanya indikasi pucat, gelap, atau terlalu merah (Direktorat Jendral Peternakan, 2012).

2.4.2 Tekstur daging broiler

Menurut Kasih *et al.* (2012) saat ini masyarakat Indonesia lebih banyak mengenal daging broiler sebagai daging ayam potong yang biasa dikonsumsi karena kelebihan yang dimiliki seperti kandungan atau nilai gizi yang tinggi sehingga mampu memenuhi kebutuhan nutrisi dalam tubuh, mudah diperoleh, dagingnya yang lebih tebal, serta memiliki tekstur yang lebih lembut dibandingkan dengan daging ayam kampung dan mudah didapatkan di pasar maupun supermarket dengan harga yang terjangkau.

Menurut Warris (2000) tiga faktor utama yang diketahui memengaruhi tekstur daging diantaranya yaitu panjang sarkomer, jumlah jaringan ikat atau ikatan silangnya, dan tingkat perubahan proteolitik yang terjadi selama pelayuan. Jumlah jaringan ikat yang lebih banyak mengakibatkan daging lebih keras dibandingkan jaringan ikat yang lebih sedikit (Sihombing *et al.*, 2020). Tekstur otot dapat dibagi menjadi dua kategori yaitu, tekstur kasar dengan ikatan serabut yang besar dan tekstur halus dengan ikatan serabut yang kecil. Perubahan tekstur menjadi tidak

elastis pada *fillet* daging ayam dikarenakan proses dekomposisi dari aktivitas mikroorganisme yang mengakibatkan kerusakan struktur penyusun daging pada fillet daging ayam (Jaelani *et al.*, 2016).

Tekstur otot dada daging broiler yang normal menurut Direktorat Jendral Peternakan (2012) adalah konsistensi dada kenyal dan elastis (tidak lembek). Daging yang mempunyai pH tinggi, jauh diatas pH isoelektrik aktomiosin, menyebabkan protein mengikat air lebih banyak dan akibatnya tekstur daging menjadi kelihatan kering. Tinggi rendahnya nilai pH pada daging dipengaruhi oleh kandungan glikogen pada daging, aktivitas bakteri dan waktu penyimpanan (Soeparno, 2009). Laju penurunan pH otot yang cepat akan mengakibatkan rendahnya kapasitas mengikat air karena meningkatnya kontraksi aktomiosin yang terbentuk, dengan demikian akan memeras cairan keluar dari dalam daging (Afrianti *et al.*, 2013). Setelah hewan dipotong, glikogen otot mengalami glikolisis secara enzimatis dan akan menghasilkan asam laktat yang menyebabkan perubahan pH (Winarso, 2009). Keberadaan mikroba yang memiliki kemampuan mengurai yang terkandung dalam daging menyebabkan konsistensi daging menjadi lembek (Arizona *et al.*, 2012).

2.4.3 Bau daging broiler

Bau merupakan ciri lain yang penting dalam menilai tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Bau berkembang pada saat daging dimasak, yang merupakan interaksi antara karbohidrat dan asam amino, lemak dan oksidasi termal, serta degradasi tiamin (Northcutt, 2009). Bau daging yang dimasak lebih kuat dibandingkan daging mentah. Bau spesifik daging yaitu tidak ada bau menyengat, tidak berbau amis, tidak berbau busuk. Serupa dengan warna daging, faktor-faktor yang memengaruhi bau daging adalah umur ternak, tipe pakan, spesies, jenis kelamin, lemak, bangsa, lama waktu, dan kondisi penyimpanan daging setelah pemotongan (Aberle *et al.*, 2001).

Bau merupakan salah satu uji sensorik yang sangat penting karena mampu mempengaruhi daya terima (*akseptabilitas*) terhadap bahan pangan. Menurut Sutinu *et al.* (2015) bau merupakan sifat mutu yang sangat cepat untuk memberikan kesan bagi konsumen. Sedangkan menurut Ramadhani *et al.* (2012)

bau memiliki hubungan yang erat dengan indera penciuman, bau yang enak merupakan perpaduan dari komponen-komponen bahan yang tepat. Bau yang mencolok dapat disebabkan karena adanya degradasi asam lemak tak jenuh dengan perpanjangan rantai karbon, sehingga senyawa kimia yang berperan penting dalam menimbulkan bau pada daging adalah lemak (Tranggono dan Sutardi, 1990). Bau pada daging tergantung pada zat-zat yang larut dalam lemak dan senyawa mudah menguap yang keluar saat dimasak atau disimpan.

Uji bau lebih banyak melibatkan indera penciuman, karena kelezatan suatu makanan sangat ditentukan oleh bau makanan tersebut dan dapat merupakan salah satu indikator penting dalam menentukan kualitas bahan pangan. Penilaian mutu warna dan bau sangat bergantung pada selera panelis, ketidakseragaman antar panelis dalam merespon intensitas dan kualitas suatu stimulus menyebabkan penilaian terhadap mutu hedonik dapat berbeda antar panelis. Aroma atau bau dihasilkan dari substansi-substansi volatil yang ditangkap oleh reseptor penciuman yang ada di belakang hidung, yang selanjutnya diinterpretasikan oleh otak (Warris, 2000).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Juni 2025, bertempat di Laboratorium Produksi Ternak Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital dengan skala 0,01 g sampai 1 kg, panci besar 5 L, gelas ukur 1000 ml, kompor dan gas, pengaduk, saringan, botol kaca 1000 ml, sarung tangan latex, termometer, kertas label, tisu, talenan, *thinwall* 100 ml, oven, pisau, pinset, piring plastik, tabung dan rak tabung reaksi, penyumbat karet, pipet volume, dan plastik klip.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging broiler segar bagian dada sebanyak ± 2 kg dari 5 ekor broiler, daun kelor (*Moringa oleifera*), *aquadest*, alkohol 96%, eter, dan HCl.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dengan 25 panelis sebagai ulangan pada uji organoleptik, serta 5 ulangan pada uji Eber. Daging yang digunakan berasal dari daging broiler segar bagian dada dengan jumlah sampel sebanyak 100 buah dan berat ± 20 g per sampel. Peubah yang diamati pada penelitian ini adalah keawetan daging menggunakan uji Eber serta penilaian warna, tekstur, dan bau dengan uji organoleptik. Adapun perlakuan yang digunakan ialah sebagai berikut:

P0 : tanpa perendaman infusa daun kelor

P1 : direndam infusa daun kelor dengan konsentrasi 5%

P2 : direndam infusa daun kelor dengan konsentrasi 10%

P3 : direndam infusa daun kelor dengan konsentrasi 15%

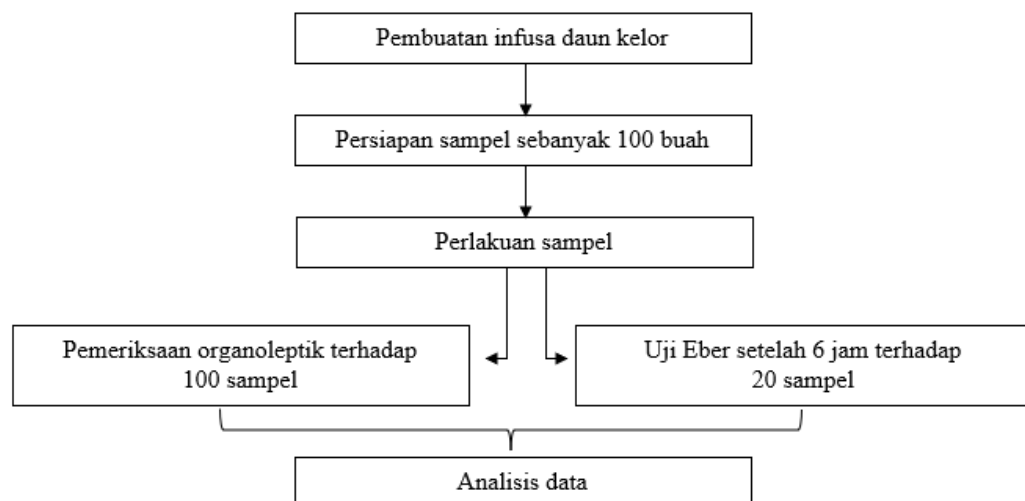
Berdasarkan perlakuan yang diberikan, tata letak percobaan penelitian disajikan pada Gambar 1.

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

Gambar 1. Tata letak percobaan penelitian

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan alur seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Alur penelitian

3.4.1 Pembuatan infusa daun kelor

Pembuatan infusa daun kelor diawali dengan pembersihan daun kelor terlebih dahulu kemudian dicincang kecil dan dikeringkan dengan oven pada suhu 50°C

selama 10 jam. Daun kelor kemudian direbus dalam 1 L air dengan perbandingan 0%, 5%, 10%, 15%. Proses pembuatan infusa dilakukan selama 15 menit terhitung saat suhu telah mencapai 90°C dengan sesekali diaduk. Infusa yang diperoleh kemudian disaring dengan kain saring selagi panas dan bersamaan ditambahkan *aquadest* yang sebelumnya telah dipanaskan hingga volume mencapai 1 L kembali (Yuliani dan Dienina, 2015).

3.4.2 Persiapan sampel

Tahapan persiapan sampel dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- 1) ayam disembelih dengan metode *Kosher* yaitu dengan memutus tenggorokan, pembuluh balik leher, pembuluh nadi leher, dan kerongkongan secara bersamaan;
- 2) darah yang keluar ditiriskan selama 3–4 menit;
- 3) ayam dicelupkan kedalam air panas (60–65°C) selama 30 detik;
- 4) bulu ayam dibersihkan, organ dalam dikeluarkan, dan daging broiler dipisahkan dari kulitnya;
- 5) karkas dicuci menggunakan *aquadest*;
- 6) bagian kepala, leher, sayap, paha, dan kaki dipotong hingga tersisa bagian dada ayam;
- 7) dada ayam diletakkan di atas talenan, tulang dipisahkan dari daging (*fillet*), serta sisa-sisa lemak dan kulit yang masih melekat pada daging dibuang;
- 8) *fillet* dada dicuci menggunakan *aquadest*, kemudian dipotong menjadi 100 bagian dengan berat masing-masing ± 20 g.

3.4.3 Perlakuan sampel

Tahapan perlakuan sampel daging broiler dilakukan dengan cara sebagai berikut:

- 1) *fillet* daging dada disiapkan dengan berat ± 20 g;
- 2) daging dimasukkan kedalam wadah yang sudah diberi kode perlakuan;
- 3) potongan *fillet* direndam menggunakan infusa sesuai perlakuan selama 20 menit pada suhu ruang (Cornelia *et al.*, 2005);
- 4) daging ditiriskan dari larutan infusa, dimasukkan kedalam plastik klip, dan di letakkan pada suhu ruang selama 6 jam;
- 5) melakukan Uji Eber dan Uji Organoleptik.

3.4.4 Uji Eber

Uji Eber dilakukan setelah sampel disimpan pada suhu ruang selama 6 jam setelah perlakuan diberikan. Uji Eber menggunakan Reagen Eber yang terdiri dari 3 ml alkohol 96%, 1 ml eter dan 1 ml HCl pekat (Antika *et al.*, 2013). Uji Eber dilakukan dengan cara mengambil daging sebanyak 1 g kemudian diletakkan menggantung di atas Reagen Eber dalam tabung reaksi, dan diamati perubahan yang terjadi setelah 2–3 menit. Penentuan awal kebusukan dilihat dari keluarnya asap dari sampel atau timbulnya bentukan gas. Jika tidak terbentuk embun putih maka dapat diartikan bahwa daging belum mengalami pembusukan (Franciska *et al.*, 2018).

3.4.5 Pemeriksaan kualitas organoleptik (mutu hedonik)

3.4.5.1 Persiapan panelis

Pemeriksaan organoleptik ini melibatkan 25 orang panelis, dimana setiap panelis mendapatkan 4 sampel dari perlakuan yang berbeda, dengan berat masing-masing sampel 20g. Setiap panelis menilai dan memberikan skor berdasarkan standar pada kuesioner yang akan diberikan. Standar yang digunakan mengacu pada perubahan organoleptik yang terjadi pada daging broiler selama pra-penelitian. Pemeriksaan organoleptik dilakukan dengan tahap sebagai berikut:

- 1) panelis yang dilibatkan adalah mahasiswa terlatih dari Jurusan Peternakan di Universitas Lampung. Syarat calon panelis harus sehat, bebas dari penyakit THT (telinga hidung tenggorokan), tidak buta warna serta konsisten dalam mengambil keputusan dan mempunyai kemampuan menilai standar mutu hedonik;
- 2) pelatihan diberikan kepada panelis tentang penilaian standar agar panelis dapat memberikan penilaiannya terhadap warna, tekstur, dan bau dari sampel yang akan dinilai (Usman, 2022);
- 3) panelis diarahkan untuk duduk pada tempat yang telah tersedia;
- 4) panelis dilarang untuk berdiskusi;
- 5) sampel dibagikan sesuai dengan kode serta alat tulis yang tersedia, lembar penilaian, dan tisu;

- 6) panelis dijelaskan tentang cara penilaian pada formulir uji organoleptik (Lampiran);
- 7) waktu diberikan kepada panelis untuk melakukan uji;
- 8) formulir uji dari panelis yang telah selesai dikumpulkan kembali.

3.4.5.2 Uji warna berdasarkan mutu hedonik

Prosedur dalam uji warna yaitu:

- 1) sampel diletakkan kedalam piring plastik yang sudah diberi pengkodean sebanyak ± 20 g;
- 2) dilakukan uji warna oleh masing-masing panelis terhadap 4 sampel daging dengan perlakuan yang berbeda;
- 3) pada uji warna, parameter didasarkan pada apa yang dilihat secara langsung oleh panelis saat pengujian. Kategori pada uji warna yaitu skor (1) warna pucat, skor (2) warna sedikit kuning, skor (3) warna agak kuning, skor (4) warna kuning cerah, dan skor (5) warna kuning.

3.4.5.3 Uji tekstur berdasarkan mutu hedonik

Prosedur dalam uji tekstur yaitu:

- 1) sampel diletakkan kedalam piring plastik yang sudah diberi pengkodean sebanyak ± 20 g;
- 2) dilakukan uji tekstur oleh masing-masing panelis terhadap 4 sampel daging dengan perlakuan yang berbeda;
- 3) pada uji tekstur, parameter didasarkan pada apa yang dilihat secara langsung oleh panelis saat pengujian. Kategori pada uji tekstur yaitu skor (1) lembek, skor (2) agak lembek, skor (3) agak keras, skor (4) cukup kenyal sedikit keras, dan skor (5) kenyal sedikit keras.

3.4.5.4 Uji bau berdasarkan mutu hedonik

Prosedur dalam uji bau yaitu:

- 1) sampel diletakkan kedalam piring plastik yang sudah diberi pengkodean sebanyak ± 20 g;
- 2) dilakukan uji bau oleh masing-masing panelis terhadap 4 sampel daging dengan perlakuan yang berbeda;

- 3) pada uji bau, parameter didasarkan pada apa yang dilihat secara langsung oleh panelis saat pengujian. Kategori pada uji bau yaitu skor (1) busuk, skor (2) sedikit busuk dengan kelor, skor (3) amis, skor (4) sedikit amis dengan kelor, dan skor (5) segar khas daging dengan kelor.

3.5 Analisis Data

Data yang diperoleh dari uji organoleptik dianalisis ragam menggunakan program Ms. Excel 2016 pada selang kepercayaan 95%. Apabila terdapat perbedaan nyata pada perlakuan, maka dilakukan uji lanjutan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Sementara data yang diperoleh dari uji eber dianalisis menggunakan uji binomial.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

- 1) penggunaan infusa daun kelor pada daging broiler dengan konsentrasi 0%, 5%, 10%, dan 15% memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap mutu hedonik warna daging broiler, namun tidak memberikan pengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap tekstur dan bau daging broiler, serta perlakuan infusa daun kelor 15% menunjukkan kemampuan menjaga keawetan daging broiler;
- 2) perlakuan terbaik penggunaan infusa daun kelor terhadap keawetan dan kualitas organoleptik daging broiler terdapat pada konsentrasi 15% (P3).

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut yang difokuskan pada kombinasi perlakuan infusa daun kelor dengan bahan alami lainnya menggunakan metode pengawetan yang lain guna memperpanjang masa simpan dan menjaga keawetan daging broiler.

DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, E. D., Forrest, J. C., & Gerrard D.E. (2001). *Principles of Meat Science*. 4th Ed. Kendall Hunt Pub Co.
- Adawyah, R. (2007). *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. 1st Ed. Bumi Aksara.
- Adzitey, F., & Huda, N. (2011). Pale Soft Exudative (PSE) and Dark Firm Dry (DFD) Meats: Causes and Measures to Reduce These Incidences - A Mini Review. *International Food Research Journal*, 18(1), 11–20.
- Afdal, M., Lukman, H., & Indriyani. (2017). Potensi Angkak sebagai Pewarna Alami terhadap Karakteristik Kornek Daging Ayam. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan*, 1(2), 154–161.
- Afrianti, M., Dwiloka, B., & Setiani, B. E. (2013). Perubahan Warna, Profil Protein, dan Mutu Organoleptik Daging Ayam Broiler Setelah direndam dengan Ekstrak Daun Senduduk. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(3), 116–120.
- Agustina, K. K., Sari, P. H., & Suada, I. K. (2017). Pengaruh Perendaman Pada Infusa Daun Salam terhadap Kualitas dan Daya Tahan Daging Babi. *Buletin Veteriner Udayana*, 9(1), 34–41.
- Alisiya, M. S., Septinova, D., & Santosa, P. E. (2018). Pemanfaatan Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) sebagai Bahan Pengawet terhadap Uji Sensori Daging Broiler. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 2(1), 44–49.
- Allen, C. D., Fletcher, D. L., Northcutt, J. K., & Russell, S. M. (1998). The Relationship of Broiler Breast Color to Meat Quality and Shelf-Life. *Poultry Science*, 77(2), 361–366.
- Amin, F. M. (2018). Identifikasi Citra Daging Ayam Berformalin Menggunakan Metode Fitur Tekstur dan K-Nearest Neighbor (K-NN). *Jurnal Matematika "MANTIK,"*, 4(1), 68–74.
- Antika, D. D., Sukamto, R. S., & Estoepangestie, A. T. S. (2013). Pengaruh Cara Pengemasan dan Suhu Penyimpanan terhadap Awal Pembusukan Daging Sapi. *Jurnal Medika Veterinaria*, 6(1), 15–20.

- Arizona, R., Suryanto, E., & Erwanto, Y. (2012). Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Tempurung Kenari dan Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Kimia dan Fisik Daging. *Buletin Peternakan*, 35(1), 50.
- Aulia, S. V. (2019). *Pengaruh Penambahan Konsentrasi Bawang Putih (Allium sativum L.) pada Mi Kelor (Moringa oleifera L.) terhadap Daya Simpan dan Daya Terima Konsumen*. Skripsi. Universitas Sanata Dharma.
- Ayotunde, E. O., Fagbenro, O. A., & Adebayo, O. T. (2011). Toxicity of Aqueous Extract of Moringa Oleifera Seed Powder to Nile Tilapia *Oreochromis Niloticus* (IINNE1779), Fingerlings. *International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science*, 1(4), 142–150.
- Beti, V. N., Wuri, D. A., & Kallau, N. H. G. (2020). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) terhadap Kualitas Mikrobiologi dan Organoleptik Daging Sapi. *Jurnal Kajian Veteriner*, 8(2), 182–201.
- Cornelia, M., Nurwitri, C. C., & Manissjah. (2005). Peranan Ekstrak Kasar Daun Salam (*Syzygium Polyanthum* (Wight) Walp.) dalam Menghambat Pertumbuhan Total Mikroba dan *Escherichia coli* pada Daging Ayam Segar. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 2(3), 35–45.
- Dangur, S. T., Kallau, N. H. G., & Wuri, D. A. (2020). Pengaruh Infusa Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Preservatif Alami terhadap Kualitas Daging Babi. *Jurnal Kajian Veteriner*, 8(1), 1–23.
- Dengen, P. M. R. (2015). *Perbandingan Uji Pembusukan dengan Menggunakan Metode Uji Postma, Uji Eber, Uji H2S dan Pengujian Mikroorganisme pada Daging Babi di Pasar Tradisional Sentral Makassar*. Skripsi. Universitas Hasanuddin.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. 1st Ed. Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Pertanian. (2004). *Keamanan Pangan dalam Penyediaan Pangan Asal Unggas*. Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner.
- Dilaga, I. W. S., & Soeparno, S. (2012). Pengaruh Pemberian Berbagai Level Clenbuterol terhadap Kualitas Daging Babi Jantan Grower. *Buletin Peternakan*, 31(4), 200.
- Direktorat Jendral Peternakan. (2012). *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan*. Kementerian Pertanian RI, Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan.
- Elgamily, H., Moussa, A., Elboraey, A., EL-Sayed, H., Al-Moghazy, M., & Abdalla, A. (2016). Microbiological Assessment of Moringa Oleifera Extracts and Its Incorporation in Novel Dental Remedies Against Some Oral Pathogens. *Journal of Medical Sciences*, 4(4), 585–590.

- Erika, B. R., Dellima, M., & Sulistyawati, R. (2014). Aktivitas Penangkapan Radikal DPPH oleh Fraksi N-heksan dan Fraksi Etil Asetat Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk). *Media Farmasi: Jurnal Ilmu Farmasi*, 11(1).
- Fauziah, N., Putri, S. N. P., Hartanto, T. P., Maulidiyah, M., Sabhira, A., Mukarromah, I. W., Putri, R. A., Latif, A., Seran, A. A., S.Klau, I. C., & Ningsih, A. W. (2023). Artikel Review : Studi Fitokimia dan Farmakologi Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* Lamk). *The Journal General Health and Pharmaceutical Sciences Research*, 1(4), 45–52.
- Franciska, J., Suardana, I. W., & Suarsana, I. N. (2018). Bakteriosin Asal *Streptococcus bovis* 9A sebagai Biopreservatif pada Daging Sapi ditinjau dari Uji Eber. *Indonesia Medicus Veterinus*, 7(2), 74–83.
- Frazier, W. C., & Westhoff, D. C. (1978). *Food Microbiology*. 3rd Ed. McGraw-Hill Company Ltd.
- Gobel, S., Anasiru, M. A., & Ntau, L. A. (2024). Pengaruh Subtitusi Tepung Daun Kelor terhadap Karakteristik Organoleptik Bolu Kukus Ubi Jalar Ungu. *Journal Health and Nutritions*, 10(1), 31–37.
- Gunawan, I. M. P., Sriyani, N. L. P., & Wibawa, A. A. P. P. (2023). Kualitas Kimia Daging Sapi Bali yang dimarinasi Dalam Ekstrak Daun Kelor, Teh Daun Kelor, dan Bubuk Daun Kelor. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 26(2), 74–79.
- Gusnadi, D., Taufiq, R., & Baharta, E. (2021). Uji Organoleptik dan Daya Terima pada Produk Mousse Berbasis Tapai Singkong sebagai Komoditi UMKM di Kabupaten Bandung. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12), 2883–2888.
- Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S., & Williamson, E. (2009). *Farmakognosi dan Fitoterapi*. EGC.
- Herawati, H. (2008). Penentuan umur simpan pada produk pangan. *Jurnal Litbang Pertanian*, 27(4), 124–130.
- Höll, L., Behr, J., & Vogel, R. F. (2016). Identification and Growth Dynamics of Meat Spoilage Microorganisms in Modified Atmosphere Packaged Poultry Meat by MALDI-TOF MS. *Food Microbiology*, 60(2), 84–91.
- Ismanto, A., & Basuki, R. (2017). Pemanfaatan Ekstrak Buah Nanas dan Ekstrak Buah Papaya sebagai Bahan Pengempuk Daging Ayam Parent Stock Afkir. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 6(2), 60–69.
- Isnawati, A. P., Retnaningsih, A., & Nofita. (2018). Perbandingan Teknik Ekstraksi Maserasi dengan Infusa pada Pengujian Aktivitas Daya Hambat Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) terhadap *Escherichia coli*. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 1(1), 19–24.

- Izzah, A. N., Nurtiana, W., Ningrum, M. A., Anggraeni, S., Nugroho, I., Hasanah, A. S., Alfidah, R., & Febriyani, R. (2024). Effect of Beef Treatment at Different Temperatures on Myoglobin Changes : A Brief Review. *Journal of Tropical Food and Agroindustrial Technology*, 5(1), 1–8.
- Jaelani, A., Dharmawati, S., & Noor, B. (2016). Pengaruh Lama Penyimpanan Daging Itik Albino dalam Refrigerator terhadap Kualitas Mikrobiologi, pH, dan Organoleptik. *Ziraa 'ah Majalah Ilmiah Peternakan*. 145–155.
- Javalin, T., Purwijantiningsih, E., & Swasti, R. Y. (2017). *Pemanfaatan Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Nanas (Ananas comosus L.) sebagai Biopreseptif Daging Ayam*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Kasih, N. S., Jaelani, A., & Firahmi, N. (2012). Pengaruh Lama Penyimpanan Daging Ayam Segar dalam Refrigerator terhadap pH, Susut Masak dan Organoleptik. *Jurnal Media Sains*, 4(2), 154–159.
- Kenconoati, H., & Rukmana, N. R. (2019). Daya Hambat Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap *Aeromonas hydrophila*: Studi Awal Untuk Pengobatan Aeromoniasis. *Journal of Aquaculture Science*, 4(1), 12–20.
- Keytumu, M. O. (2021). *Potensi Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera) sebagai Preservatif Alami terhadap Kualitas Daging Ayam Broiler berdasarkan Uji Organoleptik, Nilai pH, dan Total Plate Count (TPC)*. Skripsi. Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
- Kusumawati, D. N., Rusmiati, & Narwati. (2018). Moringa Oleivera Test as A Natural Preserve of Broiler Chicken Fillet Meat (*Gallus domesticus*). *Gema Lingkungan Kesehatan*, 16(3).
- Lalas, S., & Tsaknis, J. (2002). Extraction and Identification of Natural Antioxidant From the Seeds of the *Moringa oleifera* Tree Variety of Malawi. *Journal of the American Oil Chemists Society*, 79(7), 677–683.
- Langer, R. O. de S., Simões, G. S., Soares, A. L., Oba, A., Rossa, A., Shimokomaki, M., & Ida, E. I. (2010). Broiler Transportation Conditions In a Brazilian Commercial Line and The Occurrence of Breast PSE (Pale, Soft, Exudative) Meat and DFD-like (Dark, Firm, Dry) Meat. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 53(5), 1161–1167.
- Lawrie, R. A. (2003). *Ilmu Daging*. 5th Ed. UI Press.
- Mahmud, M. K. (2020). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. 1st Ed. Kementerian Kesehatan RI.
- Mamuaja, C. F. (2016). *Pengawasan Mutu dan Keamanan Pangan*. UNSRAT Press.

- Mardiyah, B. A., & Astuti, N. (2019). Pengaruh Penambahan Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) dan Tulang Ayam terhadap Sifat Organoleptik dan Tingkat Kesukaan Nugget Ayam. *Jurnal Tata Boga*, 8(2), 364–371.
- Muchtadi, T. R., Sugiyono, & Ayustaningwarno, F. (2010). *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Alfabeta.
- Muntikah, & Razak, M. (2017). *Ilmu Teknologi Pangan*. 1st Ed. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Nastiti, K., Noval, N., & Kurniawati, D. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Kombinasi Infusa Daun Sirih (*Piper betle* L), Ekstrak Etanolik Tanaman Bundung (*Actinuscirpus grossus*) dan Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*). *Jurnal Surya Medika*, 7(1), 115–122.
- Northcutt, J. K. (2009). *Factors Affecting Poultry Meat Quality*.
- Olaoye, O. A., & Onilude, A. A. (2010). Investigation On the Potential Application of Biological Agents In The Extension of Shelf Life of Fresh Beef in Nigeria. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 26(8), 1445–1454.
- Palupi, N. S., Zakaria, F. R., & Prangdimurti, E. (2007). *Pengaruh Pengolahan terhadap Nilai Gizi Pangan*. Penebar Swadaya.
- Pandey, A., Pandey, R. D., Tripathi, P., Gupta, P. P., Halder, J., Bhatt, S., & Singh, A. V. (2012). *Moringa Oleifera* Lamk. (Sahijan) - A Plant With A Plethora of Diverse Therapeutic Benefits: An Updated Retrospection. *Journal Medicinal Aromatic Plants*, 1(1), 1–8.
- Perdana, O. S., Riyanti, & Septinova, D. (2016). Efektivitas Tepung Bunga Kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) sebagai Pengawet terhadap Daya Suka Organoleptik Daging Broiler. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 4(1), 29–35.
- Ramadhani, G. A., Izzati, M., & Parman, S. (2012). Analisis Proximat, Antioksidan, dan Kesukaan Sereal Makan dari Bahan Dasar Tepung Jagung (*Zea mays* L.) dan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Durch). *Bulletin Anatomi dan Fisiologi*, 1(2), 32–39.
- Ramadhani, W. M., Rukmi, I., & Jannah, S. N. (2020). Kualitas Mikrobiologi Daging Ayam Broiler di Pasar Tradisional Bayumanik Semarang. *Jurnal Biologi Tropika*, 3(1), 8–16.
- Ray, B. (2004). *Fundamental Food Microbiology*. 3rd Ed. CRC Press LLC.
- Ray, B., & Bhunia, A. (2007). *Fundamental Food Microbiology*. 4th Ed. CRC Press.

- Rini, R. S., Sugiharto, & Mahfudz, L. D. (2019). Pengaruh Perbedaan Suhu Pemeliharaan terhadap Kualitas Fisik Daging Ayam Broiler Periode Finisher. *Jurnal Sains Peternakan Indonesia*, 14(4), 387–395.
- Sams, A. R. (2001). *Poultry Meat Processing*. CRC Press.
- Setyono, D. J., & Ulfah, M. (2011). *7 Jurus Sukses Menjadi Peternak Ayam Ras Pedaging*. Penebar Swadaya.
- Sihombing, V. E., Swacita, I. B. N., & Suada, I. K. (2020). Perbandingan Uji Subjektif Kualitas Daging Sapi Bali Produksi Rumah Pemotongan Hewan Gianyar, Klungkung dan Karangasem. *Indonesia Medicus Veterinus*, 9(1), 99–106.
- Siregar, N. A., Riyanto, & Anggraeni, D. N. (2021). Pengaruh Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) sebagai Pengawet Alami Daging Ayam. *Jurnal Ilmiah Biologi UMA*, 3(2), 39–48.
- Siti, N. W., & Bidura, I. G. N. G. (2017). *Pemanfaatan Ekstrak Air Daun Kelor (Moringa oleifera) Melalui Air Minum Untuk Meningkatkan Produksi dan Menurunkan Kolesterol Telur Ayam*. Universitas Udayana.
- Situmorang, E. N. (2008). *Pengawetan Daging Ayam dengan Larutan Garam Dingin*. Universitas Sumatera Utara.
- Soeparno. (2009). *Ilmu dan Teknologi Daging*. Cetakan ke-II. Gadjah Mada University Press.
- Suradi, K. (2012). Pengaruh Lama Penyimpanan pada Suhu Ruang terhadap Perubahan Nilai pH, TVB dan Total Bakteri Daging Kerbau. *Jurnal Ilmu Ternak*, 12(2), 9–12.
- Sutinu, K., Dihansih, E., & Anggraeni. (2015). Pemberian Ransum dengan Kadar Protein yang Berbeda terhadap Sifat Fisik dan Sensori Daging Ayam Jantan Petelur. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 1(2), 57–68.
- Tamimi, M. H. (2019). *Deteksi Kerusakan Daging Ayam berdasarkan Masa Simpan Akibat Terkontaminasi Escherichia coli Menggunakan Electronic Nose*. Skripsi. Universitas Airlangga.
- Tang, J. W. (2009). The Effect of Environmental Parameters On the Survival of Airborne Infectious Agents. *Journal of The Royal Society Interface*, 6(6), 737–746.
- Tranggono, & Sutardi. (1990). *Biokimia dan Teknologi Pasca Panen*.
- Usman, U. (2022). Karakteristik Organoleptik Daging Sapi dengan Pemberian Minyak Cengkeh. *JAGO TOLIS : Jurnal Agrokompleks Tolis*, 2(2), 31.
- Usmiati, S. (2010). *Pengawetan Daging Segar dan Olahan*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian.

- Wang, Z., Koenig, H. G., Zhang, Y., Ma, W., & Huang, Y. (2015). Religious Involvement and Mental Disorders In Mainland China. *PLOS ONE*, 10(6).
- Warda, I., & Amilah, S. (2016). Penentuan Jumlah Bakteri, Kadar Protein dan Sifat Organoleptik Daging Ayam Broiler (*Gallus domesticus*) setelah direndam dalam Larutan Lidah Bauta (*Aloe vera*). *Journal of Science*, 9(1), 13–18.
- Warris, P. D. (2000). *Meat Science: An Introductory Text*. CABI Pub. Inc.
- Wideman, N., O'Bryan, C. A., & Crandall, P. G. (2016). Factors Affecting Poultry Meat Colour and Consumer Preferences - A review. *World's Poultry Science Journal*, 72(2), 353–366.
- Widjayanti, N. F., & Rizal, M. (2016). Sistem Kemitraan dalam Usahatani Peternakan Ayam Broiler di Kabupaten Jember. *Surya Agritama: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Peternakan*, 5(1), 110–129.
- Winarso, D. (2009). Perubahan Karakteristik Fisik Akibat Perbedaan Umur, Macam Otot, Waktu dan Temperatur Perebusan pada Daging Ayam Kampung. *Jurnal Sains Veteriner*, 27(2), 82–97.
- Winda, A., Tawaf, R., & Sulistyati, M. (2016). Pola Konsumsi Daging Ayam Broiler Berdasarkan Tingkat Pengetahuan dan Pendapatan Kelompok Mahasiswa.
- Yudistira, F. A. (2013). *Potensi Antimikroba Ekstrak Air Daun Kelor (Moringa oleifera) Terhadap Salmonella enteritidis (SP-1-PKH) Secara In Vitro*. Thesis. Universitas Brawijaya.
- Yuliani, N. N., & Dienina, D. P. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan Infusa Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) dengan Metode Diphenyl-2-Picrylhydrazyl (DPPH). *Jurnal Info Kesehatan*, 14(2), 1060–1082.