Agritekh (Jurnal Agribisnis dan Teknologi Pangan)
Volume 6 No. 2 | Januari 2026 : 153-163
DOI: 10.32627
http://journal.masoemuniversity.ac.id/index.php/agribisnisteknologi
p-ISSN: 2722-8703
e-ISSN: 2723-5211

Efektivitas Ekstrak Kayu Secang sebagai Agen Curing Alami pada Mutu Daging Sapi Knuckle

Tanty Sulistiani Widodo[1], Lina Herlinawati[2]
[1,2]Teknologi Pangan, Universitas Ma'soem, Indonesia
tantysulistiani@masoemuniversity.ac.id

Info Artikel
Sejarah artikel :
Diterima November 2025
Direvisi Desember 2025
Disetujui Januari 2026
Diterbitkan Januari 2026

ABSTRACT

The knuckle is the hind leg portion of beef, often also referred to as coconut meat. This meat contains a complete range of nutrients, making it an ideal medium for microbial growth. Curing is a method of preserving meat by adding table salt as well as nitrate or nitrite salts to achieve a stable red color and distinctive flavor. However, the use of nitrite carries risks, as it can act as a precursor for the formation of nitrosamines, which are carcinogenic through their reaction with amine compounds. This situation highlights the need to develop safer alternative materials for the curing process. One promising alternative is sappan wood, which contains the red pigment brazilein, whose color characteristics are influenced by pH. The concentration of sappan wood extract has a positive and significant effect on antimicrobial activity, both in liquid and powdered forms. This study aims to compare the effectiveness of three types of sappan wood extract on the physical, microbiological, and sensory responses of meat, as well as to determine the best treatment based on these responses. The study employed a Completely Randomized Design (CRD) with one factor: the type of sappan wood extract, which consisted of three levels (liquid extract, powdered extract, and extract solution). Each treatment was repeated six times, resulting in a total of 18 experimental units. Observations included Total Plate Count (TPC), color difference, and sensory evaluation using a scoring method for color, aroma, and texture (handfeel) conducted by 10 selected panelists. The results showed that the best curing process was achieved using the sappan wood extract solution. The analysis of knuckle beef cured with the extract solution revealed a TPC of 913 cfu/mL, a color difference (ΔE) of 8.60, a color score of 4.03, an aroma score of 3.20, and a texture score of 3.67.

Keywords **:** *Beef ; Curing; Knuckle; Secang Wood Extract.*

ABSTRAK

Knuckle merupakan daging sapi bagian paha belakang yang sering disebut juga sebagai daging kelapa. Daging mengandung zat gizi yang lengkap sehingga menjadi media paling ideal bagi pertumbuhan mikroorganisme. *Curing* merupakan metode pengawetan daging yang dilakukan melalui penambahan garam dapur serta garam nitrat atau nitrit untuk menghasilkan warna merah yang stabil dan cita rasa khas. Namun, penggunaan nitrit berisiko karena dapat berperan sebagai prekursor pembentukan nitrosamin yang bersifat karsinogenik melalui reaksinya dengan senyawa amina. Kondisi tersebut mendorong perlunya pengembangan bahan alternatif yang lebih aman dalam proses *curing*. Salah satu bahan yang berpotensi digunakan adalah kayu secang, karena mengandung pigmen merah *brazilein* yang karakteristik warnanya dipengaruhi oleh kondisi pH. Konsentrasi ekstrak kayu secang berdampak positif dan signifikan terhadap aktivitas antimikroba, baik pada ekstrak cair maupun serbuk. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas ketiga jenis ekstrak kayu secang terhadap respon fisik, mikrobiologis, dan sensoris. Selain itu, untuk menentukan perlakuan terbaik berdasarkan respon mikrobiologis, fisik, dan sensoris.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor, yaitu jenis ekstrak kayu secang yang terdiri dari 3 taraf (ekstrak cair, ekstrak serbuk, serta larutan ekstrak). Ulangan dilakukan sebanyak 6 kali sehingga didapat 18 satuan percobaan. Pengamatan yang dilakukan adalah *Total Plate Count* (TPC), *color difference*, dan uji sensoris dengan metode uji skoring terhadap warna, aroma, dan tekstur (*handfeel*) yang dilakukan oleh 10 panelis terpilih. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan hasil bahwa proses *curing* terbaik dengan menggunakan larutan ekstrak kayu secang. Hasil pengujian daging *knuckle cured* dengan larutan ekstrak kayu secang yaitu TPC sebanyak 913 cfu/mL, *color difference* (ΔE) sebesar 8.60, warna sebesar 4.03, aroma sebesar 3.20, dan tesktur sebesar 3.67.

Kata Kunci : Curing; Daging Paha Belakang; Daging Sapi; Ekstrak Kayu Secang;

PENDAHULUAN

Daging adalah bahan pangan yang mangandung berbagai jenis asam amino. Selain itu, daging juga berperan sebagai sumber zat gizi utama diantaranya protein, lemak, vitamin, dan mineral. Secara umum, komposisi daging tersusun atas sekitar 75% air, 18% protein, 4% komponen yang dapat larut dalam air termasuk mineral, serta 3% lemak [1]. Daging sapi tergolong sebagai sumber protein hewani yang mudah mengalami kerusakan (*perishable food*) karena kaya akan kandungan zat gizi. Kondisi tersebut menjadikan daging sapi sebagai media yang baik untuk pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme, termasuk bakteri pembusuk maupun bakteri patogen [2].

Knuckle merupakan daging sapi bagian paha belakang yang sering disebut juga sebagai daging kelapa. Berdasarkan SNI 9226:2023mengenai mutu karkas daging sapi, klasifikasi potongan daging sapi terdapat 3 golongan. *Knuckle* termasuk ke dalam daging golongan II. Daging golongan II memiliki ketebalan lemak 13-22 mm, warna merah kegelapan, tekstur sedang, dan konformasi rata hingga cembung [3].

Daging segar umumnya berwarna merah keunguan, namun warna permukaannya dapat berubah menjadi merah terang akibar reaksi *post mortem*. Apabila dibiarkan lebih lama dan mengalami kontaminasi, warna daging akan bergeser menjadi kecokelatan. Perubahan warna menjadi cokelat tersebut merupakan indikator terjadinya penurunan mutu daging. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mempertahankan warna merah daging adalah melalui proses curing, yang berfungsi sebagai tahap awal perlakuan pada daging segar sebelum diterapkan metode pengawetan maupun pengolahan selanjutnya [1].

Curing merupakan proses pemberian garam dapur, garam nitrat atau nitrit, gula, serta berbagai bumbu pada daging yang bertujuan untuk mempertahankan kestabilan warna merah dan membentuk karakteristik khas produk daging [4]. Hingga saat ini, garam natrium terutama digunakan dalam pengawetan produk daging dalam jumlah besar. Konsumsi garam natrium yang berlebihan dapat memicu hipertensi dan penyakit kardiovaskular [5]. Selain itu, nitrit berperan sebagai prekursor pembentukan nitrosamin yang bersifat karsinogenik melalui reaksinya dengan senyawa amina. Salah satu senyawa yang dihasilkan dari reaksi tersebut adalah nitrosodimetilamin, yang diketahui memiliki risiko karsinogenik lebih tinggi dibandingkan dengan nitrosopirolidin [1]. Oleh karena itu, diperlukan alternatif bahan yang digunakan dalam proses *curing*. Salah satu bahan yang memiliki potensi tersebut adalah kayu secang.

p-ISSN: 2722-8703
e-ISSN: 2723-5211

Kayu secang mengandung berbagai senyawa bioaktif, antara lain brazilin, brazilein, 3'-O-metilbrazilin, *sappanone*, *chalcone*, dan *sappanchalchone*. Selain itu, kayu secang juga mengandung komponen umum lainnya seperti asam amino, karbohidrat, dan asam palmitat, namun keberadaannya relatif dalam jumlah yang sangat rendah. Hasil analisis aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol kayu secang yang diuji menggunakan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 11,37 ppm. Nilai tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol kayu secang memiliki aktivitas antioksidan yang dikategorikan sangat kuat [6].

Kayu secang mengandung pigmen merah brazilein yang karakteristik warnanya dipengaruhi oleh kondisi pH. Pada rentang pH 2–5, pigmen kayu secang menunjukkan warna kuning hingga oranye. Selanjutnya, pada pH 6–7 warna pigmen berubah menjadi merah muda, sedangkan pada kondisi basa dengan pH di atas 7 pigmen tersebut tampak berwarna merah keunguan [7]. Studi toksisitas akut terhadap ekstrak cair kayu secang pada tikus Wistar albino (berat 240–260 g) dengan dosis 100–5000 mg/kg berat badan menunjukkan hasil yang aman. Selama dan setelah periode pengamatan 28 hari, tidak ada hewan percobaan yang mengalami kegagalan organ atau penurunan berat, menegaskan profil keamanan ekstrak pada dosis uji [8].

Kayu secang dapat digunakan secara tunggal maupun dikombinasikan dengan gentamisin, menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri MRSA (*Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*) [9]. Penelitian lain yang dilakukan oleh Karlina et al. (2016) menjelaskan ekstrak air kayu secang terbukti mampu menghambat pertumbuhan *Aspergillus niger* dan *Candida albicans*, sehingga menunjukkan potensi kayu secang sebagai agen antijamur. Sementara itu, Radhiansyah et al. (2018) menemukan bahwa penggunaan air dari rebusan kayu secang dengan konsentrasi 30% efektif menekan pertumbuhan mikroba pada daging ayam broiler tanpa menurunkan tekstur dan aroma selama penyimpanan sampai 12 jam dalam suhu ruang. Efek penghambatan mikroba oleh kayu secang tersebut diharapkan mampu mempertahankan karakteristik sensoris udang, sehingga produk tetap dapat diterima oleh konsumen [7]. Konsentrasi ekstrak kayu secang memberikan pengaruh signifikan terhadap aktivitas antimikroba, baik pada bentuk ekstrak cair maupun serbuk [10]. Oleh karena itu, aplikasi berbagai ekstrak kayu secang diharapkan dapat membantu proses pengawetan daging sapi dengan cara *curing*. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas ketiga jenis ekstrak kayu secang terhadap respon mikrobiologis, fisik, dan sensoris. Selain itu, untuk menentukan perlakuan terbaik berdasarkan respon fisik, mikrobiologis, dan sensoris.

METODE

Bahan dan Alat yang digunakan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi daging sapi segar bagian *knuckle*, kayu secang, etanol 96%, larutan natrium bikarbonat 5%, larutan asam sitrat 5%, Tween 80, dan dekstrin. Sementara itu, bahan yang digunakan untuk analisis *Total Plate Count* (TPC) adalah air steril dan *Plate Count Agar* (PCA).

p-ISSN: 2722-8703
e-ISSN: 2723-5211

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi blender, gelas kimia, corong, kertas saring, labu ukur, *rotary evaporator*, plastik nilon 80 mikron, wadah, pisau, *tunnel dryer*, *mixer*, *tray*, spatula, pengayak, dan neraca. Sementara itu, peralatan yang digunakan untuk analisis meliputi neraca, tabung reaksi, kertas saring, pipet mikron, cawan petri, inkubator, kawat ose, dan kolorimeter.

Metode Penelitian

Penelitian ini disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal, yaitu jenis ekstrak kayu secang. Terdapat tiga taraf, meliputi ekstrak cair, ekstrak serbuk, dan larutan ekstrak (ekstrak serbuk kayu secang yang dilarutkan dengan air dalam perbandingan 1:3). Masing-masing perlakuan dilakukan dengan 6 ulangan sehingga diperoleh 18 satuan percobaan. Model rancangan penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Model Penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL)

Jenis Ekstrak Kayu Secang (J)	Ulangan (r)						Total	Rata-Rata
	I	II	III	IV	V	VI		
Cair (j1)	Y_{11}	Y_{12}	Y_{13}	Y_{14}	Y_{15}	Y_{16}	$\mathbf{Y_{1.}}$	$\mathbf{Y_{1}/r}$
Serbuk (j2)	Y_{21}	Y_{22}	Y_{23}	Y_{24}	Y_{25}	Y_{26}	$\mathbf{Y_{2.}}$	$\mathbf{Y_{2}/r}$
Larutan (j3)	Y_{31}	Y_{32}	Y_{33}	Y_{34}	Y_{35}	Y_{36}	$\mathbf{Y_{3.}}$	$\mathbf{Y_{3}/r}$
Total	$\mathbf{Y_{.1}}$	$\mathbf{Y_{.2}}$	$\mathbf{Y_{.3}}$	$\mathbf{Y_{.4}}$	$\mathbf{Y_{.5}}$	$\mathbf{Y_{.6}}$	**Y..**	**Y../(t.r)**

$$Y_{ij}=\mu+\tau_i+\epsilon_{ij}\ ;$$
$$i = 1, 2,...., t;\ j = 1, 2,...., r_i \qquad (1)$$

Keterangan:

Yij : nilai pengamatan dari perlakuan ke-i pada ulangan ke-j
μ : nilai tengah umum
τ_I : tambahan akibat efektivitas perlakuan ke-i
ε_{ij} : tambahan akibat acak galat percobaan perlakuan ke-i pada ulangan ke-j
T : jumlah perlakuan
r_i : jumlah ulangan dalam perlakuan ke-i

Berdasarkan rancangan percobaan diatas maka dilakukan uji analisis variansi (ANOVA) sebagai berikut:

Tabel 2. Analisis Variansi (ANOVA)

Sumber Keragaman (SK)	Derajat bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F hitung	F Tabel 5%
Perlakuan (t)	2	JKP	KTP	KTP/KTG	3,68
Galat	15	JKG	KTG		
Total	**17**	**JKT**	**-**	**-**	**-**

Berdasarkan data yang diperoleh serta hasil perhitungan menggunakan rumus yang telah disajikan sebelumnya, maka dapat ditetapkan kaidah pengambilan keputusan sebagai berikut:

1. Apabila nilai F hitung ≤ F tabel pada taraf nyata 5%, maka jenis ekstrak kayu secang tidak efektif sebagai agen *curing* pada daging sapi *knuckle*, sehingga H_0 diterima.
2. Apabila nilai F hitung ≥ F tabel pada taraf nyata 5%, maka jenis ekstrak kayu secang efektif sebagai agen *curing* pada daging sapi *knuckle*, sehingga H_0 ditolak dan perlu dilanjutkan dengan uji lanjut.

Pelaksanaan Percobaan

Daging sapi bagian paha belakang (*knuckle*) ditimbang yang bertujuan untuk menentukan jumlah ekstrak yang digunakan sehingga konsentrasi ekstrak dan berat daging sesuai. Daging sapi segar selanjutnya dipotong dengan ukuran 3 x 3 cm. Pemotongan bertujuan agar *curing* dapat berjalan maksimal karena proses penyerapan senyawa bergantung pada ukuran bahan. Selanjutnya daging dicampur dengan berbagai ekstrak pada wadah yang berbeda. Pencampuran dilakukan dengan metode pelumuran pada permukaan daging hingga merata. Jenis ekstrak kayu secang yang dicampurkan pada daging, yaitu:

a. Ekstrak cair kayu secang ditambahkan ke dalam daging sapi sebanyak 10% (v/v).
b. Ekstrak serbuk kayu secang telah ditimbang sebanyak 10% (b/b) dicampurkan ke dalam daging sapi.
c. Larutan ekstrak kayu secang dibuat dengan melarutkan ekstrak serbuk kayu secang ke dalam air dengan perbandingan 1:3. Selanjutnya, larutan ekstrak tersebut ditambahkan ke dalam daging sapi sebanyak 10% (v/v).

Selanjutnya dilakukan *curing* selama 3 jam pada suhu 8°C. Proses *curing* bertujuan untuk memaksimalkan penyerapan ekstrak oleh daging sapi agar dapat mengawetkan, menghambat pertumbuhan mikroba serta menghasilkan warna yang menarik. Daging yang telah dilakukan *curing* ditiriskan hingga cairan keluar. Proses penirisan dilakukan selama 5 menit menggunakan saringan. Penirisan bertujuan untuk memisahkan cairan dengan daging agar cairan tidak merusak kualitas daging *cured*.

Kriteria Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini adalah respon mikrobiologi dengan *Total Plate Count* (TPC). Respon fisik dengan uji perbedaan warna (*color difference*) antara *knuckle* segar dan *cured* berdasarkan kolorimetri menggunakan sistem warna CIELAB (L*, a*, b*). Respon sensoris dievaluasi menggunakan metode uji skoring yang meliputi parameter warna, aroma, dan tekstur (*handfeel*). Pengujian ini melibatkan 10 orang panelis terpilih. Kriteria penilaian yang digunakan dalam pengujian tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Kriteria Skala Uji Skoring Daging Sapi Cured

Skala Skoring	Skor

p-ISSN: 2722-8703
e-ISSN: 2723-5211

Warna	Aroma	Tekstur (*Handfeel*)	
Merah keabu-abuan	Tidak sedap	Sangat Lunak	1
Merah muda keabu-abuan	Bau ekstrak menyengat	Lunak	2
Merah pekat (oranye kecoklatan)	Khas daging	Sedikit lunak	3
Merah cerah	Khas *curing* yg lemah	Agak padat	4
Merah tua cerah	Khas *curing* yg kuat	Padat	5

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis ekstrak kayu secang yang paling sesuai untuk digunakan dalam proses curing daging sapi. Jenis ekstrak yang diuji meliputi ekstrak cair kayu secang, ekstrak serbuk kayu secang, serta larutan ekstrak kayu secang, yaitu ekstrak serbuk yang dilarutkan dalam air dengan perbandingan 1:3.

Total Plate Count (TPC)

Pengujian *Total Plate Count* (TPC) dilakukan pada daging sapi yang telah dilakukan proses *curing* dengan jenis ekstrak kayu secang yang berbeda. Berdasarkan hasil perhitungan, hasil pengujian TPC dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian *Total Plate Count* (TPC) Daging Sapi *Cured*

Jenis Esktrak Kayu Secang (J)	*Total Plate Count* (TPC) (cfu/g)
Ekstrak Cair (j1)	1073^{a}
Ekstrak Serbuk (j2)	1412^{b}
Larutan Ekstrak (j3)	913^{a}

Berdasarkan data dari Tabel 4, menunjukkan bahwa jenis ekstrak kayu secang berpengaruh (*p-value* = 0.001 < 0.05) terhadap TPC daging sapi *cured*. Larutan ekstrak kayu secang terbukti efektif dalam menurunkan jumlah mikroba secara signifikan. Syarat mutu mikrobiologis daging sapi berdasarkan SNI 9226:2023 adalah *Total Plate Count* maks. $1x10^{6}$ cfu/g, *coliform* maks. $1x10^{2}$ cfu/g, *Staphylococcus aureus* maks. $1x10^{2}$ cfu/g, *Salmonella sp.* negatif per 25 gram, dan *Escherichia coli* maks. $1x10^{1}$ cfu/g [3]. Berdasarkan data diatas, TPC daging *cured* masih dibawah ambang batas.

Ekstrak kayu secang dalam bentuk serbuk menunjukkan diameter zona hambat yang lebih besar dibandingkan dengan ekstrak cair. Dalam konsentrasi 1 mg per disk, ekstrak kayu secang menghasilkan zona hambat dengan diameter sebesar 15,5 mm. Terbentuknya zona jernih di sekitar disk tersebut mengindikasikan kemampuan kayu secang dalam menghambat bahkan membunuh pertumbuhan bakteri [10].

Ekstrak serbuk kayu secang yang tidak mengandung pelarut memiliki keterbatasan dalam penetrasi ke dalam serabut otot daging karena senyawa aktifnya sulit terdispersi secara merata. Namun, keberadaan air alami pada daging

p-ISSN: 2722-8703
e-ISSN: 2723-5211

dapat membantu melarutkan sebagian senyawa dari ekstrak serbuk tersebut, sehingga memungkinkan komponen aktif, seperti fenolik dan flavonoid, masuk ke dalam jaringan otot dan menurunkan jumlah mikroba.

Brazilin diketahui memiliki aktivitas antiinflamasi dan antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* serta *Escherichia coli* [7]. Tanin dan flavonoid termasuk ke dalam kelompok senyawa fenolik yang berperan sebagai penghambat pertumbuhan mikroba. Aktivitas inhibitor tanin diduga terjadi karena kemampuannya berikatan pada dinding sel bakteri, sehingga menginaktivasi bakteri untuk menempel, menghambat pertumbuhan, menekan aktivitas enzim protease, serta membentuk ikatan kompleks dengan polisakarida. Sejalan dengan pernyataan tersebut, Cushnie dan Lamb (2005), juga melaporkan bahwa senyawa fenolik mampu menghambat pertumbuhan mikroba melalui mekanisme denaturasi protein sel mikroba (lisis) serta penurunan tegangan permukaan. Kondisi ini dapat meningkatkan permeabilitas sel mikroba, sehingga pertumbuhannya terhambat dan pada akhirnya menyebabkan kematian sel. Terhambatnya pertumbuhan mikroba ini selanjutnya akan menekan terjadinya reaksi autolysis [7].

Color Difference

Uji perbedaan warna (*color difference*/ΔE) dilakukan pada dua sampel misalnya antara kontrol dan perlakuan. Dalam penelitian ini, untuk kontrol adalah daging *knuckle* segar dan sampel adalah daging *knuckle* yang telah dilakukan *curing* dengan berbagai jenis ekstrak kayu secang. Jika nilai ΔE kecil maka perbedaan warna hampir sama, sedangkan jika nilai ΔE besar maka perbedaan warna semakin berubah atau makin pekat/berbeda dari acuan). Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian Uji Kolorimetri Daging Sapi *Cured*

Jenis Esktrak Kayu Secang (J)	*Color Difference* (ΔE)
Ekstrak Cair (j1)	8.79[b]
Ekstrak Serbuk (j2)	1.65[a]
Larutan Ekstrak (j3)	8.60[b]

Berdasarkan data dari Tabel 5, menunjukkan bahwa jenis ekstrak kayu secang berpengaruh (*p-value* = 0.000 < 0.05) terhadap perubahan warna daging sapi *cured*. Larutan dan ekstrak cair kayu secang menghasilkan perubahan warna daging sapi *cured* yang signifikan. Warna daging *knuckle cured* dengan ekstrak cair dan larutan ekstrak berwarna merah oranye yang pekat sedangkan daging *knuckle cured* dengan ekstrak serbuk berwarna merah tua atau tidak ada perubahan warna karena kurangnya kelarutan ekstrak serbuk dalam daging.

Proses *curing* dengan ekstrak kayu secang ini setelah diaplikasikan pada daging *knuckle* ternyata mengalami perbedaan dengan daging *curing* pada umumnya. Dalam proses curing, pigmen pada daging terbentuk lebih cepat ketika mioglobin langsung bereaksi dengan nitrit oksida, sehingga menghasilkan nitrit oksida mioglobin yang berwarna cerah [11].

Proses *curing* daging sapi menggunakan ekstrak kayu secang dipengaruhi secara signifikan oleh perubahan pH dan aktivitas mikroorganisme selama

p-ISSN: 2722-8703
e-ISSN: 2723-5211

pengolahan. Pertumbuhan mikroorganisme yang berlebihan dapat memicu fermentasi komponen organik, menghasilkan senyawa asam yang menurunkan pH. Penurunan pH yang menyebabkan ketidakstabilan pigmen hasil interaksi antara brazilin dengan pH daging, sehingga warna daging menjadi kurang stabil, pucat, atau mengalami perubahan yang tidak diinginkan. Penurunan pH yang cepat dan intensif dapat menyebabkan warna daging menjadi pucat, menurunkan kemampuan protein daging untuk mengikat cairan, serta membuat permukaan potongan daging menjadi basah akibat keluarnya cairan, yang dikenal sebagai *drip* atau *weep* [11]. Pengendalian aktivitas mikroba dan stabilitas pH selama proses *curing* dengan ekstrak kayu secang merupakan faktor utama dalam mempertahankan kestabilan warna serta mutu sensoris daging sapi.

Uji Sensoris

Pengujian respon sensoris dilakukan dengan uji skoring terhadap daging sapi *cured*. Kriteria penilaian dalam penelitian ini mencakup warna, aroma, dan tekstur (*handfeel*), dengan pengujian dilakukan oleh 10 orang panelis terpilih. Daging ternak yang tidak diistirahatkan cenderung berwarna gelap, bersifat keras dan kering, serta memiliki nilai pH dan kapasitas retensi air (WHC) yang tinggi. Berdasarkan hasil pengujian, rata-rata skor untuk parameter warna, aroma, dan tekstur (handfeel) daging sapi cured disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengujian Uji Sensoris Daging Sapi *Cured*

Jenis Esktrak Kayu Secang (J)	Uji Sensoris		
	Warna	Aroma	Tekstur
Ekstrak Cair (j1)	2.95^{b}	1.98^{a}	3.37^{b}
Ekstrak Serbuk (j2)	2.25^{a}	2.75^{b}	2.60^{a}
Larutan Ekstrak (j3)	4.03^{c}	3.20^{b}	3.67^{b}

Berdasarkan data dari Tabel 6, menunjukkan bahwa jenis ekstrak kayu secang berpengaruh (*p-value* = 0.000 < 0.05) terhadap warna, aroma, dan tekstur daging sapi *cured*.

Pemberian berbagai jenis ekstrak kayu secang memberikan efek yang berbeda terhadap warna daging *knuckle cured*, yang disebabkan oleh perbedaan jenis pelarut pada ekstrak tersebut. Ekstrak cair kayu secang masih mengandung etanol, sehingga permukaan daging cenderung tampak lebih pucat hingga keabu-abuan akibat terjadinya koagulasi protein, serta disertai aroma ekstrak yang masih cukup kuat. Pelarut seperti eter dan alkohol juga dapat menghasilkan larutan brazilin dengan warna kuning pucat. Sementara itu, brazilin yang teroksidasi akan membentuk senyawa brazilein berwarna merah kecoklatan yang larut dalam air [7]. Selain itu, pH yang rendah dapat menyebabkan denaturasi protein sarkoplasma serta memicu terjadinya koagulasi protein pada miofibril [1].

Pada penggunaan ekstrak dalam bentuk serbuk, penetrasi senyawa ke dalam jaringan otot menjadi terbatas karena hanya air bebas pada permukaan daging yang mampu melarutkan sebagian kecil ekstrak tersebut. Kondisi ini menyebabkan sebagian ekstrak menggumpal di permukaan, menghambat difusi senyawa aktif ke dalam jaringan, dan mengakibatkan warna daging cenderung lebih gelap serta kurang homogen dibandingkan dengan perlakuan menggunakan larutan ekstrak.

p-ISSN: 2722-8703
e-ISSN: 2723-5211

Sebaliknya, air pada larutan ekstrak kayu secang dapat dengan mudah menembus serabut otot daging melalui proses osmosis, sehingga senyawa aktif seperti brazilin dapat terdistribusi lebih merata dan menghasilkan warna daging yang lebih merah.

Penentuan Perlakuan Terbaik

Berdasarkan hasil penelitian proses curing daging sapi knuckle menggunakan ketiga jenis ekstrak kayu secang, dilakukan penentuan perlakuan terbaik. Perhitungan penentuan perlakuan terbaik dengan analisis statistik metode skoring mengacu pada hasil penelitian dari respon fisik, mikrobiologi, dan sensoris. Hasil penentuan perlakuan terbaik dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Uji Statistik Skoring

Jenis Esktrak Kayu Secang (J)	ΔE	TPC	Uji Sensoris			Total Skor
			Warna	Aroma	Tekstur	
Ekstrak Cair (j1)	3	5	2	1	2	13
Ekstrak Serbuk (j2)	1	3	1	2	1	8
Larutan Ekstrak (j3)	3	5	3	3	3	17

Berdasarkan data pada Tabel 7, jenis ekstrak kayu secang terbaik yang dijadikan bahan untuk proses *curing* daging sapi bagian *knuckle* adalah larutan ekstrak karena memiliki skor tertinggi. Daging *knuckle* yang dilakukan curing dengan larutan ekstrak kayu secang memiliki jumlah mikroba paling rendah dan perubahan warna yang signifikan setelah proses *curing*. Pada sifat sensorisnya, warna yang dihasilkan cenderung merah cerah, aroma khas daging *curing* yang agak lemah, dan tekstur daging yang agak padat.

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan larutan ekstrak kayu secang sebagai agen curing pada daging sapi memberikan efek pengawetan yang ditandai dengan stabilitas warna, penghambatan pertumbuhan mikroba, dan penerimaan sensoris dalam batas yang dapat diterima. Hasil tersebut berkaitan dengan keberadaan senyawa bioaktif, terutama fenolik dan flavonoid, yang berperan sebagai antioksidan dan antimikroba.

Secara fungsional, capaian ini sejalan dengan tujuan curing konvensional yang menggunakan nitrit, namun mekanisme pengawetannya berbeda. Nitrit ditambahkan dalam daging untuk menstabilkan warna merah dengan mekanisme fiksasi mioglobin. Namun, penggunaan nitrit secara berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif bagi kesehatan, seperti keracunan, kanker, bahkan kematian. Residu nitrit yang terdapat dalam daging hasil curing dapat bereaksi dengan amina sekunder atau tersier pada protein, membentuk senyawa karsinogenik berupa nitrosamin yang berperan sebagai pemicu kanker [4].

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia menetapkan batas penggunaan agen *curing* berupa natrium atau kalium nitrat maksimal 500 mg/kg (ppm), baik digunakan secara tunggal maupun campuran, serta natrium atau kalium nitrit maksimal 125 mg/kg. Sementara itu, Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) membatasi residu nitrit pada produk olahan hewani, yaitu maksimal 50 mg/kg untuk natrium atau kalium nitrat dan 30 mg/kg untuk natrium atau kalium nitrit.

BPOM juga menetapkan *Acceptable Daily Intake* (ADI) sebesar 0–3,7 mg/kg berat badan untuk nitrat dan 0–0,06 mg/kg berat badan untuk nitrit [12]. Sebaliknya, penggunaan larutan ekstrak kayu secang dalam konsentrasi 10% yang diaplikasikan pada penelitian ini tidak menunjukkan indikasi penurunan mutu sensoris maupun potensi bahaya kimia, sehingga efek pengawetan diperoleh tanpa mendekati batas keamanan bahan curing sintetis. Temuan ini mengindikasikan bahwa ekstrak kayu secang berpotensi menjadi alternatif agen curing alami yang lebih aman, meskipun pengujian lanjutan terhadap stabilitas jangka panjang dan atribut sensoris tetap diperlukan untuk memperkuat validitas penerapannya pada produk daging olahan.

PENUTUP

Berdasarkan penelitian efektivitas jenis ekstrak kayu secang sebagai agen curing alami terhadap mutu mikrobiologis, fisik, dan sensoris daging sapi *knuckle* didapatkan hasil bahwa proses curing terbaik dengan menggunakan larutan ekstrak kayu secang. Larutan ekstrak kayu secang paling efektif dalam proses curing karena membantu molekul senyawa berdifusi dan mengaktifkan stabilitas senyawa brazilin dalam daging. Hasil pengujian daging *knuckle cured* dengan larutan ekstrak kayu secang yaitu TPC sebanyak 913 cfu/mL, *color difference* (ΔE) sebesar 8.60, warna sebesar 4.03, aroma sebesar 3.20, dan tesktur sebesar 3.67.

Penelitian selanjutnya diharapkan dapat difokuskan pada pengujian umur simpan daging sapi bagian knuckle serta penerapannya pada berbagai produk pangan. Penelitian ini penting dilakukan untuk mengevaluasi stabilitas agen curing, khususnya larutan ekstrak kayu secang, selama penyimpanan. Selain itu, kajian lebih lanjut perlu diarahkan pada pengaruh penggunaan ekstrak kayu secang terhadap atribut sensoris produk, seperti warna, aroma, rasa, tekstur, dan *aftertaste,* sehingga dapat diketahui tingkat penerimaan konsumen serta potensi aplikasinya secara lebih luas dalam industri pangan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] A. Haradito, R. Utami, and A. Nursiwi, "Pengaruh Ekstrak Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* Linn) terhadap Kualitas Daging Sapi dalam Proses Curing," *J. Teknol. Has. Pertan.*, vol. 14, no. 1, p. 44, 2021, doi: 10.20961/jthp.v14i1.44719.

[2] Y. B. P. Eko Saputro, V.P. Bintoro, "Agen Kyuring Alami Pengganti Natrium Nitrit Sintetis Pada Kyuring Daging Sapi," vol. 12, no. 1, pp. 65–75, 2016.

[3] S. N. Indonesia and B. S. Nasional, "Standar Nasional Indonesia Mutu karkas dan daging sapi," 2023.

[4] H. Sunando, S. Rahayu, and M. Baihaqi, "Sifat Fisik dan Aktivitas Antioksidan Dendeng Daging Sapi dengan Penambahan Stroberi (*Fragaria ananassa*) sebagai Bahan Curing," *J. Ilmu Produksi dan Teknol. Has. Peternak.*, vol. 4, no. 1, pp. 218–226, 2016, doi: 10.29244/jipthp.4.1.218-226.

[5] L. Liu, F. Niu, Y. Xiong, P. Wang, X. Lyu, and Z. Yang, "Ultrasound-assisted low-sodium salt curing to modify the quality characteristics of beef for aging," *Ultrason. Sonochem.*, vol. 111, no. March, p. 107134, 2024, doi: 10.1016/j.ultsonch.2024.107134.

[6] F. Setiawan, O. Yunita, and A. Kurniawan, "Antioxidant activity test of

p-ISSN: 2722-8703
e-ISSN: 2723-5211

secang wood ethanol extract and FRAP," *Media Pharm. Indones.*, vol. 2, no. 2, pp. 82–89, 2018, [Online]. Available: https://journal.ubaya.ac.id/index.php/MPI/article/view/1662/1360

[7] E. Zumar Sastiani, "Pengaruh Konsentrasi Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) dan Lama Penyimpanan Terhadap Sifat Organoleptik Udang Vannamei," *Fak. Pertan. Univ. LAMPUNG BANDAR*, pp. 1–14, 2019.

[8] M. S. Rajput, N. P. Nirmal, S. J. Nirmal, and C. Santivarangkna, "Bio-actives from *Caesalpinia sappan* L.: Recent advancements in phytochemistry and pharmacology," *South African J. Bot.*, vol. 151, pp. 60–74, 2022, doi: 10.1016/j.sajb.2021.11.021.

[9] N. Afifah, "Aktivitas Antibakteri Kombinasi Gentamisin dan Ekstrak 10 Tanaman Obat Terhadap Bakteri *Pseudomonas* aeruginosa dan Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA)," *Skripsi, Univ. Muhammadiyah Surakarta*, pp. 1–16, 2017, [Online]. Available: http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/55755

[10] T. S. Widodo and L. A. Hk, "Analisis Hubungan Konsentrasi dan Aktivitas Antimikroba Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L .) Cair serta Serbuk," vol. 6, no. 1, pp. 13–19, 2025.

[11] D. Ermawati, M. A. M. Andriani, and R. Utami, "Pengaruh Ekstrak Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap Residu Nitrit Daging Curing Selama Proses Curing," *Biofarmasi*, vol. 12, no. 1, pp. 18–26, 2014, doi: 10.13057/biofar/f120103.

[12] E. Saputro, "The Use of Natural Curing on Beef Products," *Indones. Bull. Anim. Vet. Sci.*, vol. 26, no. 4, p. 183, 2017, doi: 10.14334/wartazoa.v26i4.1399.