

SKRIPSI

**KUALITAS DAGING SAPI BALI PADA OTOT *Longissimus dorsi* (Ld)
YANG DIMARINASI TEPUNG ASAP CAIR DAN TEPUNG KELOR**

Disusun dan diajukan oleh

**MUSTHAFAA MAHMUD
I111 14 328**



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

KUALITAS DAGING SAPI BALI PADA OTOT *Longissimus dorsi* (Ld) YANG DIMARINASI TEPUNG ASAP CAIR DAN TEPUNG KELOR

Disusun dan diajukan oleh

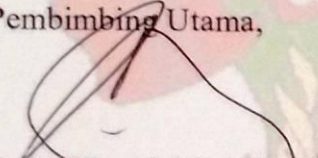
MUSTHAFAA MAHMUD
I111 14 328

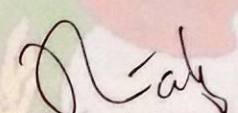
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 21 Mei 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Dr. Ir. Hikmah M. Ali, S.Pt., M.Si., IPU
NIP. 19710819 199802 1 001


Dr. Hajrawati, S.Pt., M.Si.
NIP. 19781005 200501 2 002

Ketua Program Studi,


Dr. Ir. Muh. Ridwan, S.Pt., M.Si., IPU
NIP. 19760616 200003 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Musthafa Mahmud
NIM : 1111 14 328
Program Studi : Peternakan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

Kualitas daging sapi bali pada otot *Longissimus dorsi* (Ld) yang dimarinasi tepung asap cair dan tepung kelor adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Makassar, 04 Jun 2021

Yang Menyatakan

Tanda tangan



Musthafa Mahmud

ABSTRAK

MUSTHAFAA MAHMUD (I 111 14 328). Kualitas daging sapi Bali pada otot *Longissimus dorsi* (Ld) yang dimarinasi tepung asap cair dan tepung kelor. Dibawah bimbingan **HIKMAH M. ALI** sebagai pembimbing utama dan **HAJRAWATI** sebagai pembimbing anggota.

Kandungan bioaktif tepung asap cair (TAC) dan tepung daun kelor (TDK) diharapkan dapat mengendalikan perubahan pH dan DIA selama maturasi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh rasio TAC dengan TDK dan waktu maturasi yang berbeda terhadap nilai DIA, SM dan Nilai pH. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial (3 x 5) dengan 3 kali ulangan. Faktor A yaitu kombinasi TAC dengan TDK 25 : 75 ; 50 : 50 ; dan 75 : 25. Faktor B yaitu waktu marinasi 0, 2, 4, 6 dan 8 hari. Parameter yang diukur adalah daya ikat air (DIA), susut masak (SM) dan nilai pH. Pada kombinasi TAC dengan TDK (75:25). Peningkatan kadar TAC dalam kombinasinya dengan TDK, meningkatkan daya ikat air, menurunkan pH dan susut masak. Kombinasi TAC;TDK sebesar 75%:25% adalah kombinasi terbaik menghasilkan daya ikat air tertinggi, susut masak dan pH paling rendah. Peningkatan waktu maturasi meningkatkan nilai pH dan DIA, serta menurunkan susut masak. Maturasi terbaik dicapai pada maturasi 8 hari dengan nilai DIA dan pH paling tinggi, serta susut masak paling rendah. Interaksi kedua faktor menunjukkan bahwa penggunaan 75% TAC menghasilkan peningkatan daya ikat air terbaik pada waktu maturasi 8 hari, tidak terdapat interaksi respon pada pH dan susut masak. Kesimpulan bahwa kombinasi terbaik adalah TAC 75% dengan maturasi 8 hari.

Kata Kunci : Tepung asap cair, tepung daun kelor, maturasi, kualitas daging

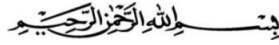
ABSTRACT

MUSTHAFAA MAHMUD (I 111 14 328). Balinese beef quality in *Longissimus dorsi* (Ld) muscle marinated in liquid smoked flour and Moringa flour. Under the direction of **HIKMAH M. ALI** as main guide and **HAJRAWATI** as mentor member

The bioactive content of liquid smoked flour (LSF) and Moringa leaf flour (MLF) should control changes in pH and WHC during ripening. The aim of this study was to determine the effect of different LSF to MLF ratios and ripening time on WHC, CL and pH values. This study used a complete randomized factor model (CRD) (3 x 5) with 3 replicates. Factor A, namely the combination of LSF with MLF 25:75; 50:50; and 75:25. Factor B, namely the time of marinating 0, 2, 4, 6 and 8 days. The parameters measured were water holding capacity (WHC), cooking losses (CL) and pH value. In the combination of LSF with MLF (75:25). Increased LSF levels in combination with MLF, increased water holding capacity, reduced pH and cooking losses. The LSF combination; 75% MLF: 25% is the best combination to produce the greatest water holding capacity, cooking losses and lowest pH. Increasing the maturation time increases the pH and WHC values and reduces cooking losses. The best maturation was obtained after 8 days of maturation with the highest DIA and pH values and the lowest cooking losses. The interaction of the two factors shows that the use of 50% LSF results in the best increase in water binding capacity at the 8 day maturation period, there is no response interaction on pH and cooking losses. This study concluded that the combination of LSF 75% with 8-day maturasi is the best combination.

Keywords: Liquid smoked flour, Moringa leaf flour, maturation, quality of meat

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah Rabbil Alamiin, Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Yang Maha Esa, yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya atas kesehatan dan umur panjang sehingga penulis dapat menyelesaikan isi makalah usulan penelitian ini. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pembimbing utama saya Almarhum **Prof. Dr. Ir. M.S. Effendi Abustam, M.Sc., IPU**, sekarang digantikan oleh **Dr. Hikmah M. Ali, S.Pt., M.Si., IPU** sebagai pembimbing utama saya dan pembimbing kedua saya **Dr. Hajrawati, S.Pt., M.Si** yang telah banyak meluangkan waktunya dalam membimbing dan memberikan arahan serta nasihat dalam penulisan makalah usulan penelitian ini, dan tak lupa pula kepada Ibu Panitia Seminar **Prof. Dr. drh. Rahmawati Malaka, M.,Sc, Dr. Fatma Maruddin, S.Pt, M.P** dan para Bapak Ibu dosen yang sempat datang, serta **Ayahanda Mahmud (Almh) dan Ibunda Hamida** tercinta, tidak lupa pula ucapan terima kasih saya kepada teman-teman **ANT 2014, HIMATEHATE_UH, MBC, HASC**, atas partisipasinya sehingga makalah ini dapat terselesaikan.

Penulis mengakui, makalah ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan demi kesempurnaan dan kemajuan ilmu pengetahuan nantinya, khususnya di bidang peternakan. Akhir kata semoga makalah ini dapat manfaat bagi para pembaca terutama bagi saya sendiri, Amin.

Makassar, Mei 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
PENDAHULUAN	
Latar Belakang	1
Tujuan	2
Kegunaan Penelitian	2
TINJAUAN PUSTAKA	
Daging Sapi.....	3
Kualitas Daging	4
Tepung Daun Kelor.....	6
Asap Cair	8
Hipotesis	9
METODE PENELITIAN	
Waktu dan Tempat.....	10
Materi Penelitian.....	10
Rancangan Penelitian.....	10
Prosedur Penelitian	11
Diagram Alir Penelitian	12
Parameter yang Diukur	12
Analisis Statistik	13
HASIL DAN PEMBAHASAN	
Daya Ikat Air.....	15
Susut masak.	18
Nilai pH.....	20
KESIMPULAN DAN SARAN	22
DAFTAR PUSTAKA	23

LAMPIRAN	26
RIWAYAT HIDUP	33

DAFTAR GAMBAR

No.	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Diagram Alir Penelitian.	12
2.	Interaksi antara kombinasi tepung asap cair (TAC) dengan tepung daun kelor (TDK) dan waktu maturasi terhadap nilai daya ikat air pada daging sapi.	17

DAFTAR TABEL

No.	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Nilai rata-rata daya ikat air daging sapi bali pada otot <i>Longissimus dorsi</i> (Ld) dengan waktu maturasi dan kombinasi TAC; TDK.....	15
2.	Nilai rata-rata susut masak daging sapi bali pada otot <i>Longissimus dorsi</i> (Ld) dengan waktu maturasi dan kombinasi TAC; TDK.....	18
3.	Nilai rata-rata pH daging sapi bali pada otot <i>Longissimus dorsi</i> (Ld) dengan waktu maturasi dan kombinasi TAC; TDK	20

PENDAHULUAN

Daging umumnya terdiri atas jaringan ikat yang tersusun atas serabut otot yang berbentuk silindris dan memiliki diameter yang beragam. Daging sapi terdiri dari beberapa jenis otot salah satunya otot *Longissimus dorsi* (Ld). Otot Ld adalah bagian daging sapi yang berasal dari bagian atas pinggang, mempunyai kandungan lemak intra muskuler rendah. Daging fase pascarigor pada otot Ld merupakan daging yang empuk, baik untuk produk olahan dan sebagai standar untuk menilai kualitas fisik daging. Faktor lain yang dapat mempengaruhi kualitas fisik daging adalah jenis otot yang berbeda (Hermayawati, 2017).

Macam-macam otot daging dari lokasi yang berbeda dapat mempengaruhi kualitas daging. Kualitas daging dapat ditentukan berdasarkan perubahan komponen-komponen kimianya seperti kadar air, protein, lemak, dan abu. Demikian pula dengan perbedaan ukuran serat otot diantara otot yang menyusun daging juga menunjukkan perbedaan kualitas daging (Abustam, 2000).

Pengaplikasian yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas daging adalah dengan cara marinasi daging dengan asap cair dan tepung daun kelor. Penambahan tepung daun kelor dan tepung asap cair dimaksudkan agar kandungan senyawa *organic* mampu memperbaiki kualitas daging. Tepung daun kelor dan tepung asap cair memiliki senyawa fenol yang mampu mengikat gugus aldehid, keton asam, dan ester yang dapat mempengaruhi kemampuan mengikat air pada daging, dalam hal ini fenol terdisosiasi sehingga menghasilkan H⁺ dan anion. Tepung daun kelor dan tepung asap cair juga memiliki zat antibakteri yang dapat memperpanjang masa simpan suatu produk olahan, kedua bahan tersebut

berperan terhadap kualitas fisik daging meliputi daya ikat air, susut masak dan nilai pH daging selama lama maturasi.

Berdasarkan pemaparan tersebut, maka penelitian ini mengkaji secara mendalam level penambahan kombinasi tepung asap cair-tepung kelor dan waktu maturasi pada marinasi daging Ld. Kajian tersebut dengan menganalisis daya ikat air, susut masak dan nilai pH daging.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi level tepung asap cair-tepung kelor, waktu maturasi dan pengaruh interaksi antara kombinasi tepung asap cair-tepung kelor dan waktu maturasi terhadap kualitas fisik daging *Longissimus dorsi*. Kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai sumber informasi ilmiah mengenai bagaimana komposisi level tepung asap cair-tepung kelor, waktu maturasi yang terbaik dalam meningkatkan kualitas fisik daging *Longissimus dorsi*.

TINJAUAN PUSTAKA

Daging Sapi

Daging adalah otot yang menyusun tubuh ternak yang mampu merubah energi kimia menjadi energi mekanik (Abustam dan Hikmah, 2004). Daging sapi merupakan daging yang berwarna merah dan mengandung nilai gizi tinggi. Selain mutu proteinnya tinggi, pada daging terdapat pula kandungan asam amino esensial yang lengkap dan seimbang (Lukman, 2008). Komposisi kimia daging sapi secara makro terdiri atas air 66,1-69,3 %, protein 18,4-21,2 %, lemak 8,3-12,3 %, mineral 0,9-1,0 % dan sedikit karbohidrat (Bintoro, 2008).

Daging terdiri dari 3 komponen utama yaitu jaringan otot, jaringan ikat, dan jaringan lemak. Komponen lainnya berupa tulang, jaringan pembuluh darah, dan jaringan syaraf. Beberapa manfaat daging yaitu sebagai sumber zat besi (Fe), dapat membantu/merangsang dinding usus menyerap mineral-mineral, dan sumber vitamin B kompleks (terutama B12) (Setyaningsih *et al.*, 2010).

Jaringan otot pada daging yang sangat penting dalam membentuk urat daging mata rusuk jika dipotong dari area rusuk dan *loin* adalah otot Ld. Otot Longissimus dorsi memiliki warna agak pucat, pH dan susut masak yang rendah, serta memiliki keempukan, kelentingan, kekenyalan dan kesukaan yang tinggi dibanding dengan otot *Semitendinosus* dan otot *Pectoralis profundus* (Sikapang, 2009). Otot Ld memiliki nilai susut masak dan DPD rendah, memiliki keempukan, kebasahan dan flavour yang tinggi serta residu pengunyahan rendah dibanding dengan otot *Semitendinosus* dan *Pectoralis profundus*

(Wulandari, 2011). Daging fase prarigor pada otot Ld merupakan daging yang sangat baik digunakan untuk produk olahan. Namun kenyataannya sifat fungsional daging fase prarigor tersebut hanya bertahan kisaran 6-8 jam. Melihat sifat fungsional daging prarigor, maka dari itu dengan penambahan asap cair, sifat fungsional daging Sapi Bali pada fase pascarigor bisa dipertahankan (Rukmana dkk., 2010).

Kualitas Daging

Daging kaya akan protein, lemak, mineral serta zat lainnya yang sangat dibutuhkan tubuh. Protein daging mengandung susunan asam amino yang lengkap. Kandungan gizi daging Sebagai bahan pangan yang mengandung zat gizi yang cukup lengkap, baik kandungan zat gizi makro dan mikro, daging juga merupakan media yang ideal untuk tumbuh kembang mikroorganisme. Daging cepat mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh aktivitas mikrobia dan proses enzimatis apabila tidak segera mendapat penanganan yang tepat dalam waktu kurang dari 24 jam. Apabila disimpan pada suhu ruang lebih dari 24 jam, daging akan mengalami kerusakan, oleh karena itu perlu segera dilakukan perlakuan untuk mencegah kerusakan daging. Kerusakan yang terjadi di dalam daging dapat dicegah dengan menggunakan beberapa cara pengawetan antara lain pendinginan, pembekuan, pengasinan, pengasapan, pengeringan, irradiasi dan penambahan bahan lain (Ernawati dkk, 2018).

Kualitas kimia daging dipengaruhi oleh faktor sebelum dan setelah pemotongan. Faktor sebelum pemotongan yang dapat mempengaruhi kualitas daging adalah genetik, spesies, bangsa, tipe ternak, jenis kelamin, umur, pakan dan bahan aditif (hormon, antibiotik, dan mineral), serta keadaan stress

(Soeparno, 2005). Selain kandungan gizi pada daging, kualitas daging sapi dapat juga dipengaruhi oleh susut masak, daya ikat air, dan pH.

Menurut Nurwantoro dan Mulyani (2003), *cooking loss* atau susut masak menggambarkan jus daging yang merupakan fungsi suhu dan lama waktu pemasakan atau pemanasan. Pada filament-filamen pemasakan 80°C, daging yang mengalami pemendekan dingin pada pH normal 5,4-5,8 menghasilkan susut masak yang lebih besar daripada *cooking loss* daging regang dengan panjang serabut yang sama. Pemasakan pada filamen-filamen 90°C juga dapat menghasilkan susut masak otot. Susut masak menurun secara linear dengan bertambahnya umur tenak.

Daya ikat air atau yang dapat juga disebut *Water Holding Capacity* (WHC) adalah kemampuan daging untuk mengikat airnya atau air yang ditambahkan selama ada pengaruh kekuatan dari luar, misalnya pemotongan daging, pemanasan, pendinginan dan tekanan (Soeparno, 1992). Hamm (1986) menambahkan nilai WHC daging dipengaruhi oleh susunan jarak molekul dari protein myofibril terutama miosin dan serabut-serabut (filament-filamen). Jika kekuatan tarik menarik antara molekul-molekul yang berdekatan menurun, disebabkan kenaikan muatan *netto negative* diantar muatan protein atau melemahnya ikatan hidrogen maka jaringan protein akan membesar, pembengkakan meningkat dan lebih banyak air yang terikat oleh protein, sehingga akan terjadi peningkatan WHC. Jika kekuatan tarik menarik ini mengalami penurunan terus menerus maka jaringan protein akan mengalami kerusakan dan gel akan menjadi larutan koloid. Kekuatan tarik menarik antara molekul yang

berdekatan naik, maka air yang terikat akan dilepaskan kembali sehingga nilai WHC turun.

Nilai pH daging akan berubah setelah dilakukan pemotongan ternak. Aberle *et al.* (2001) mengatakan perubahan nilai pH tergantung dari jumlah glikogen sebelum dilakukan pemotongan, bila jumlah glikogen dalam ternak normal akan mendapatkan daging yang berkualitas baik, tetapi bila glikogen dalam ternak tidak cukup atau banyak akan menghasilkan daging yang kurang berkualitas.

Tepung Daun Kelor

Kelor atau *Moringa oleifera* merupakan salah satu tanaman yang banyak tumbuh di Indonesia dan belum ditingkatkan pelayagunaanya sebagai pakan yang baik untuk ternak. Tanaman ini banyak ditemui sepanjang ladang, tepi sawah dan sebagai pagar hidup di depan rumah. Daun kelor memiliki kandungan antioksidan yang dapat digunakan sebagai obat dan dapat digunakan sebagai makanan pengganti untuk hewan ternak (Simbolon dkk., 2007).

Kandungan protein dalam tepung daun kelor bisa mencapai 30%, akan tetapi daya cerna protein tepung daun kelor masih cukup rendah, karena komponen protein terikat oleh serat yang tinggi pada daun kelor. Untuk itu diperlukan upaya untuk meningkatkan ketersediaan protein daun kelor (*bioavailabilitas*), salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan probiotik (Hafsah, 2003). Berikut ini adalah klasifikasi tanaman *Moringa oleifera* (Nurchayati 2014) :

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)

Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)

Super Divisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
Kelas : Magnoliopsida (Berkeping dua / dikotil)
Subkelas : Dilleniidae
Ordo : Capparales
Famili : *Moringaceae*
Spesies : *Moringa oleifera*

Hasil penelitian di Malawi – Afrika yang berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat setempat utamanya anak-anak, menunjukkan bahwa tepung daun kelor sebagai suplemen makanan yang bergizi telah ditambahkan pada bubur jagung yang dijadikan menu buat anak-anak untuk memenuhi kebutuhan protein dan nutrisi mikro. Untuk itu kelor dijadikan sebagai sumber nutrisi lokal di Malawi – Afrika yang berkelanjutan untuk memenuhi kebutuhan gizi masyarakat setempat utamanya anak-anak (Mc Lellan *et al.*, (2010))

Tepung daun kelor mengandung antioksidan tinggi serta antimikrobia. Hal ini menyebabkan kelor dapat berfungsi sebagai pengawet alami dan memperpanjang masa simpan olahan berbahan baku daging yang disimpan pada suhu 40° C tanpa terjadi perubahan warna selama penyimpanan (Irwan, dkk 2020). Tanaman kelor mengandung berbagai komponen nutrisi, seperti protein, lemak, karbohidrat, berbagai mineral, vitamin, dan asam amino. Selain itu, tanaman kelor juga diketahui mengandung banyak senyawa bioaktif. Bagian dari tanaman kelor yang paling banyak digunakan adalah daun, karena kandungannya yang kaya akan vitamin, karotenoid, polifenol, asam fenolik, flavonoid, alkaloid, glukosinolat, isotiosianat, tanin, dan saponin. Tingginya

jumlah senyawa bioaktif menyebabkan tanaman kelor banyak dimanfaatkan dalam bidang farmakologis. Daun kelor merupakan sumber vitamin A yang baik. Vitamin A memiliki fungsi penting dalam penglihatan, reproduksi, pertumbuhan dan perkembangan embrio, kekebalan tubuh, dan diferensiasi sel. Selain itu, daun kelor juga mengandung vitamin C dan vitamin E. Vitamin C melindungi tubuh dari berbagai efek buruk radikal bebas, polutan dan racun dan bertindak sebagai antioksidan. Vitamin E tidak hanya bertindak sebagai antioksidan, tetapi telah terbukti menghambat proliferasi sel. Flavonoid pada daun kelor telah terbukti melindungi dari penyakit kronis yang terkait dengan stres oksidatif, termasuk penyakit kardiovaskular dan kanker. Flavonoid yang ditemukan pada daun kelor adalah myrecetin, quercetin, dan kaempferol. Quercetin merupakan antioksidan yang memiliki sifat terapeutik. Quercetin dapat mengurangi hiperlipidemia dan aterosklerosis pada penderita hiperkolesterol. Asam fenolik secara alami terdapat pada tanaman dan memiliki sifat antioksidan, anti-inflamasi, antimutagenik, serta antikanker. Alkaloid merupakan senyawa kimia yang mengandung atom nitrogen. Glukosinolat merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder pada tanaman, baik glukosinolat dan isotiosianat telah ditemukan memiliki potensi untuk meningkatkan kesehatan. Tanin dan saponin memiliki sifat anti-kanker, antiaterosklerotik, anti-inflamasi dan anti-hepatotoksik (Lestari, dkk 2020).

Asap Cair

Asap cair merupakan suatu campuran dispersi asap kayu dalam air yang dibuat dengan mengkondensasikan asap hasil pembakaran kayu yang mengandung senyawa fenol yang berperan sebagai anti oksidan dan dapat meningkatkan daya tahan dan kualitas daging. Pada umumnya, penggunaan asap

cair sering dikombinasikan dengan berbagai perlakuan seperti penggaraman, teknik pengemasan dan suhu penyimpanan, sebagai upaya efek sinergis terhadap mikroorganisme perusak dan meningkatkan umur simpan. Asap cair dapat digunakan untuk memberikan karakteristik sensori terhadap produk olahan daging, dalam bentuk perubahan warna, bau, dan rasa (Bahtiar,2014)

Pirolisis tempurung kelapa menghasilkan asap cair dengan kandungan senyawa fenol 4,13 %, karbonil 11,3 % dan asam 10,2 %. Asap cair ini memiliki fungsi sebagai penghambat perkembangan bakteri dan sangat aman sebagai pengawet alami. Kandungan senyawa fenol dengan titik didih tinggi dalam asap cair merupakan zat yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Asap cair sebagai pengganti formalin asap cair hasil pendinginan dan pencairan asap dari tempurung kelapa yang dibakar dapat sebagai bahan pengawet makanan, terutama ikan. Bahan pengawet ini bisa mengawetkan ikan sampai 25 hari dan tidak memiliki efek samping atau bahan beracun berbahaya seperti formalin (Broken, 2010).

Penambahan asap cair sebanyak 10% mampu menurunkan daya putus daging sapi Bali bagian Ld menandakan asap cair efektif dalam meningkatkan keempukan daging karena adanya kandungan fenol, karbonil dan asam dalam asap cair sebagai antioksidan yang menghambat terjadinya oksidasi protein. Fungsi dari asap cair selain sebagai antioksidan, juga berfungsi sebagai bahan pengikat air setengah bebas dan air bebas mengisi ruang antar sel, yang menyebabkan daya ikat air meningkat dan dengan meningkatnya daya ikat air otomatis nilai daya putus daging menurun, dan daya putus daging yang rendah akan mengakibatkan keempukan daging meningkat (Akbar, dkk., 2014).