
PENGARUH MARINASI BERBAGAI KONSENTRASI SARI JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*) TERHADAP SIFAT FISIK (pH, KEEMPUKAN, DAYA IKAT AIR, DAN SUSUT MASAK) DAGING KERBAU BEKU

THE EFFECT OF VARIOUS CONCENTRATIONS OF LIME (*Citrus aurantifolia*) JUICE MARINATION ON THE PHYSICAL PROPERTIES (pH, TENDERNESS, WATER HOLD CAPACITY, AND COOKING LOSS) OF FROZEN BUFFALO MEAT

Received : Feb 10th 2023

Accepted : Mar 10th 2023

Adinda Putri Yasmin ^{*1}

Andry Pratama²

Lilis Suryaningsih²

¹ Program Studi Peternakan
Fakultas Peternakan Universitas
Padjadjaran

²Departemen Teknologi Hasil
Ternak Fakultas Peternakan
Universitas Padjadjaran

*Korespondensi:
Adinda Putri Yasmin

¹Alumni Fakultas Peternakan
Universitas Padjadjaran

Jalan Raya Bandung-Sumedang
KM 21 Jatinangor, Sumedang.
45363.

e-mail:
adinputriyas@gmail.com

*Abstract. Marination is the process of soaking meat in the marinade to increase meat retention, improve flavour, increase fatness, juiciness, and water hold capacity, decrease cooking loss, and extend meat tenderness. In the process of marinating, lime that contained citric acid help to break down proteins so that the meat became more tender. This study aims to determine the effect of marinating various concentrations of lime juice (*Citrus aurantifolia*) on the physical properties (pH, tenderness, water holding capacity, and cooking loss) of frozen buffalo meat and determined which lime juice (*Citrus aurantifolia*) concentration that can produce better physical properties of frozen buffalo meat. The study had experimentally based on the Complete Randomized Design (CRD) with 5 lime juice concentration, namely P0 (0%), P1 (10%), P2 (20%), P3 (30%), and P4 (40%), with a repeat of 4 times. The data obtained were analyzed by Analysis of Variance (ANOVA) and if there was a significance difference Duncan's further test is carried out. The results showed that marination using the various concentrations of lime juice has affected on the pH and tenderness of buffalo meat, but the water holding capacity and cooking loss were not affected. The result showed that the used of concentration 20% can provide better quality of physical properties of frozen buffalo meat with pH content 5,3 and 51,05 mm/g/10s tenderness content.*

Keywords: Frozen Buffalo Meat, Lime Juice, Physical Properties.

Sitasi:

Yasmin, A.P., Pratama, A. & Suryaningsih, L. (2023). Pengaruh Marinasi Berbagai Konsentrasi Sari Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Sifat Fisik (pH, Keempukan, Daya Ikat Air, dan Susut Masak) Daging Kerbau Beku. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 4(1): 1-11.

PENDAHULUAN

Kerbau ialah Hewan yang termasuk dalam hewan ternak dwiguna yang bisa menghasilkan daging konsumsi. Namun pada fakta lapangan,

angka konsumsi daging kerbau masih sangat kecil di Indonesia, dikarenakan adanya penurunan angka produksi daging kerbau dari tahun ke tahunnya. Jumlah produksi pada daging kerbau

tahun 2018 berjumlah 25.346,23 ton, pada tahun 2020 (BPS, 2020). Masyarakat Indonesia cenderung memilih daging sapi dibandingkan daging kerbau. Daging kerbau dianggap kurang menggugah selera jika dibandingkan dengan daging sapi. Tekstur daging kerbau yang alot dan sulit dikunyah, warna daging yang lebih gelap, serat daging yang lebih keras dan padat, membuat daging kerbau kurang diminati oleh masyarakat.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan konsumsi daging kerbau adalah dengan pengenalan daging kerbau beku sebagai langkah awal masuknya daging kerbau di masyarakat. Daging kerbau beku adalah daging yang dibekukan pada suhu rendah, minimal -18°C yang bertujuan untuk mengawetkan atau mempertahankan mutu daging tersebut (SNI, 2008). Daging kerbau yang beku dapat mempermudah distribusi, transportasi, dan waktu penyimpanan yang lebih lama, sehingga masyarakat dapat lebih mudah memperoleh daging tersebut.

Tingginya kandungan protein pada daging kerbau menjadi salah satu faktor kealotan daging tersebut. Hal ini juga berdampak pada karakteristik fisik yang dimiliki daging kerbau lainnya, contohnya ialah pH, daya ikat air, dan susut masak daging. Karena itu perlu dilakukan pengolahan untuk bisa membuat daging lebih baik. Cara pengolahan daging yang paling umum adalah dengan metode marinasi, yakni proses mengolah daging dengan asam, garam, herba, dan atau minyak sebelum dimasak. Proses ini dapat

meningkatkan kualitas dan sifat sensorik, seperti hasil rendemen, Kempukan, daya tahan air, dan flavor (He, dkk. 2015). Marinade merupakan cairan bumbu yang memiliki fungsi sebagai perendam daging (Nurwantoro, dkk. 2012). Proses marinasi cukup penting dilakukan untuk mengempukkan daging melalui reaksi proteolitis, menghambat oksidasi lemak, dan meningkatkan rasa. Salah satu bahan yang dapat digunakan pada proses marinasi adalah sari jeruk nipis.

Jeruk nipis atau bahasa latinnya ialah *Citrus aurantifolia* memiliki kandungan asam dengan pH 2,0 (Liew, dkk. 2018). Jeruk nipis banyak digunakan sebagai bahan perendam dalam bentuk sari karena zat asam yang terkandung di dalamnya berpotensi sebagai pengempuk. Hal ini disebabkan bentuk sari akan lebih mudah meresap ke bagian dalam daging, sehingga akan terjadi denaturasi protein yang menyebabkan tekstur daging akan lebih empuk. Senyawa asam yang ada pada jeruk nipis mengandung pH yang rendah, yang dapat berpengaruh terhadap sifat fisik daging itu sendiri, termasuk pH, daya ikat air, juga susut masak daging. Asam yang dikandung oleh jeruk nipis dipercaya dapat memotong ikatan peptida pada serat daging. Struktur daging akan lebih terbuka, protein myofibril dan sarkoplasmanya akan terdenaturasi, ikatan antar serabut otot akan berkurang dan memendek, volume antar ruang serabut mengembang, sehingga daging menjadi lebih empuk (Soeparno, 2015).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan 40% konsentrasi jeruk nipis yang diberikan pada daging ayam petelur afkir dapat memberikan pengaruh positif terhadap sifat fisik (DIA sebesar 19,35%, susut masak sebesar 4,17%, dan keempukan sebesar 19.62 mm/g/10s) dagingnya (Tiofani, 2014). Pada penelitian dengan penggunaan jus lemon sebagai marinade daging ayam petelur dengan konsentrasi 20% menyebabkan penurunan pH dari 6,21 menjadi 4,59 (Kumar, dkk. 2017) dalam Augustyńska Prejsnar (2019). Begitu juga dengan penggunaan marinade jeruk nipis yang mengandung asam cukup tinggi (7-7,6%) akan menurunkan pH daging, namun terjadi penurunan pada daya ikat air daging dilihat dari luas lingkaran yang lebih besar, sehingga menyebabkan susut masaknya menjadi lebih tinggi, naik sekitar 5,62% dibandingkan dengan daging yang tidak diberikan perlakuan (Mohammed, dkk. 2017). Penambahan air jeruk nipis sebesar 20% berpengaruh pada peningkatan pH, susut masak, dan keempukan steak daging kambing. Penambahan air jeruk nipis juga meningkatkan warna, rasa, tekstur, aroma, dan daya terima dari steak daging kambing (Wicaksono, dkk. 2020).

Sesuai dengan yang telah dipaparkan sebelumnya, timbul pemikiran pada penulis untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh marinasi dengan berbagai konsentrasi sari jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) pada karakteristik fisik (pH, keempukan, daya ikat air, dan susut masak) dari

daging kerbau beku, serta pada konsentrasi berapakah sari jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai bahan marinasi bisa menciptakan karakteristik fisik (pH, keempukan, daya ikat air, dan susut masak) daging kerbau beku yang optimal.

MATERI DAN METODE

1. Alat Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan adalah: (1) daging kerbau beku sebanyak 3 kg, dengan berat tiap sampel sebesar 150 g; (2) jeruk nipis sebanyak 4 kg, setelah diperas dan disaring, didapatkan hasil sari jeruk nipis sebanyak 1200 mL; (3) Aquades sebanyak 3600 mL. Alat yang digunakan adalah pisau, tisu dapur, talenan, alat pemeras jeruk, saringan, neraca digital, gelas ukur 100 mL, kompor gas, thermometer, panci *stainless steel*, mangkuk plastik 500 mL, plastik *wrap*, label, pH meter, kertas saring Whatman No. 42, penetrometer, *mortar* dan *paste*, desikator, oven, dan cawan porselen.

2. Metode Penelitian

2.1 Pembuatan Konsentrasi Sari Jeruk Nipis

Pembuatan konsentrasi sari jeruk nipis dilakukan dengan menggunakan metode Haliza, dkk. (2018). Jeruk nipis sebanyak 4 kg dicuci bersih dan ditiriskan kemudian dibelah menjadi dua bagian. Jeruk nipis kemudian disaring menggunakan alat penyaring jeruk. Setelah dihasilkan sari jeruk nipis, kemudian dibuat konsentrasi dengan cara menambahkan aquades (perbandingan 1:2). Pembuatan konsentrasi sari jeruk nipis menggunakan rumus

berdasarkan volume per volume (v/v), dengan perhitungan sebagai berikut:

$$V_1 - C_1 = V_2 - C_2$$

Keterangan:

V_1 = Volume larutan sari jeruk nipis murni (konsentrasi 100%)

C_1 = Konsentrasi larutan sari jeruk nipis murni (100%)

V_2 = Volume larutan sari jeruk nipis yang akan dibuat

C_2 = Konsentrasi larutan sari jeruk nipis yang akan dibuat

2.2 Prosedur Marinasi Konsentrasi Sari Jeruk Nipis terhadap Daging Kerbau

Prosedur marinasi mengacu pada penelitian Zulfahmi (2010), daging kerbau *pack* beku disiapkan, lalu dilakukan *thawing* dengan disimpan pada *chiller* selama 12 jam. Setelah daging segar kembali, lalu dipotong berbentuk persegi panjang dengan berat sebesar 150 g. Setelah itu daging dikeringkan terlebih dahulu dengan tisu sebelum dilakukan marinasi. Kemudian daging direndam dengan menggunakan konsentrasi sari jeruk nipis selama 30 menit sesuai dengan perlakuan percobaan, dengan perbandingan antara daging dan konsentrasi sari jeruk nipis adalah 1:2 (b/v) hingga seluruh daging terendam merata. Perlakuan konsentrasi sari jeruk nipis terdiri dari lima perlakuan, yaitu P0 (150 g daging kerbau (kontrol, tidak dilakukan perendaman)); P1 (30 mL sari jeruk nipis + 270 mL aquades + 150 g daging kerbau); P2 (60 mL sari jeruk nipis + 240 mL aquades + 150 g daging kerbau); P3 (90 mL sari jeruk nipis + 210 mL

aquades + 150 g daging kerbau); dan P4 (120 mL sari jeruk nipis + 180 mL aquades + 150 g daging kerbau). Setelah marinasi, daging ditiriskan selama 5 menit di suhu ruang. Seluruh sampel diambil untuk dilakukan analisis pH, keempukan, daya ikat air, dan susut masak.

3. Rancangan Percobaan dan Analisis Statistik

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 taraf perlakuan dan 4 kali ulangan sehingga terdapat 20 unit percobaan. Temuan data kemudian dianalisis dengan menggunakan sidik ragam, kemudian dilakukan uji lanjut menggunakan Uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh Perlakuan terhadap pH

Analisis sidik ragam pada Tabel 1. menunjukkan bahwa P1, P2, P3, dan P4 berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pH daging kerbau. pH daging yang rendah disebabkan oleh pH jeruk nipis yang digunakan pada penelitian ini sebesar 2,48-2,5 yang berarti menghasilkan pH yang lebih rendah dari titik isoelektrik protein-protein daging. Hal ini sesuai dengan pernyataan Soeparno (2015) bahwa pH yang lebih rendah dari titik isoelektrik protein daging (5,0-5,1) memiliki eksese muatan positif yang mengakibatkan adanya penolakan miofilamen dan memberi lebih banyak celah untuk masuknya molekul air. Perubahan pH disebabkan oleh adanya hidrolisis asam dan masuknya cairan ke dalam daging secara osmosis (Patriani, dkk. 2020).

Nilai pH yang rendah disebabkan karena tingkat keasaman jeruk nipis yang tinggi, menyebabkan terjadinya proses denaturasi karena adanya pemecahan rantai peptida dari polipeptida menjadi dipeptida dan setiap pemecahannya terbebas dari molekul air dan terlarut keluar dari mikrostruktur daging, sehingga semakin tinggi konsentrasi sari jeruk nipis, maka semakin tinggi pula terjadinya hidrolisis asam dalam daging. Denaturasi protein ini mengakibatkan lapisan molekul protein bagian dalam yang bersifat hidrofobik terbalik keluar dan bergabung dengan fase cair (Patriani, dkk. 2020). Oleh karena itu, semakin meningkat konsentrasi sari jeruk nipis, semakin rendah pula pH daging tersebut karena proses hidrolisis asam dalam daging yang intensif.

pH daging kerbau pada P0 dan P1 berbeda tidak nyata, karena P0 tidak mengalami perendaman, sedangkan penggunaan konsentrasi jeruk nipis P1 dan P2 tidak berbeda jauh dengan kontrol, maka campuran pHnya masih rendah, sehingga tidak adanya perubahan yang signifikan pada pH daging kerbau pada P1 dan P2. Namun hasil pengujian pH pada P3 dan P4 berbeda nyata dengan P0, hal ini diakibatkan oleh konsentrasi sari jeruk nipis yang digunakan pada perendaman daging lebih tinggi, sehingga kandungan asam akan semakin banyak dan semakin berpengaruh pada penurunan pH daging kerbau.

Kandungan asam pada jeruk nipis yang menyebabkan hidrolisis asam terjadi, sehingga mempengaruhi laju

glikolisis *post mortem* dan pH terus mengalami penurunan. Lama pemasakan juga bisa berpengaruh terhadap pH karena terjadi proses denaturasi protein yang menyebabkan perubahan ion H^+ dan OH^- (Ivonne, dkk. 2017). Kandungan asam sitrat pada P2, P3, dan P4 merupakan kondisi yang baik dalam memberikan pengaruh terhadap pH daging kerbau, karena menunjukkan hasil yang sama.

2. Pengaruh Perlakuan Terhadap Keempukan

Pada hasil pengamatan, P0, P1, dan P2 menunjukkan hasil yang sama, karena dipengaruhi oleh penggunaan konsentrasi sari jeruk nipis yang tidak berbeda jauh. Kandungan asam belum mampu melakukan penetrasi secara maksimal sehingga protein yang ter-ekstrak juga kurang optimal. Hal ini sejalan dengan pernyataan Lestari, dkk. (2017) bahwa semakin meningkatnya konsentrasi bahan perendam yang ditambahkan dalam proses marinasi, akan menyebabkan penetrasi senyawa asam ke dalam daging semakin besar, sehingga banyak protein dalam daging yang akan terdenaturasi dan meningkatkan keempukan.

P1, P2, P3, dan P4 menunjukkan hasil yang sama pula bila dibandingkan dengan P0, hal ini menunjukkan bahwa perlakuan dapat memberikan pengaruh terhadap keempukan daging bila dibandingkan dengan daging yang tidak diberi perlakuan. P3 dan P4 berbeda nyata dengan P0, karena konsentrasi asam yang digunakan lebih tinggi dibandingkan dengan daging

yang tidak di beri perlakuan. Konsentrasi larutan jeruk nipis yang semakin meningkat, menyebabkan pH semakin rendah, sehingga terjadinya hidrolisis protein serat otot dan tenunan pengikat, sehingga terjadi penipisan sarkolema, pelepasan nukleus pada serabut otot dan jaringan ikat daging, pelunakkan jaringan dari keterikatan serabut otot (Lawrie, 2017).

Hasil penelitian sesuai penelitian Patriani, dkk. (2022), dimana keempukan daging dapat ditingkatkan dengan menggunakan asam sitrat sehingga dapat memotong ikatan peptida dalam protein serat daging selama proses pengempukkan. Hal ini sejalan dengan Maharani, dkk. (2012), bahwa semakin lama protein bereaksi dengan asam, maka kemungkinan terjadinya hidrolisis ikatan peptida semakin tinggi sehingga struktur primer protein rusak. Jumlah air sebagai pelarut yang bertambah, dan protein yang larut akan berdifusi ke pelarut air semakin ba-

nyak, sehingga protein akan memecah jaringan daging dan menyebabkan daging akan semakin empuk.

Penurunan pH pada daging juga memiliki kaitan dengan keempukan daging, karena adanya proses glikogenolisis sehingga terbentuknya asam laktat. Asam laktat tersebut akan terpusat pada jaringan dan menurunkan nilai pH jaringan otot. Marinade asam akan meningkatkan keempukan daging dengan menurunkan pH daging, yang nantinya akan melemahkan struktur otot, proteolisis oleh katepsin menjadi lebih intens dan meningkatkan terjadinya peningkatan konversi kolagen menjadi gelatin (Cordeiro, dkk. 2020; Sengun, dkk. 2021). pH optimum untuk mengaktifkan enzim katepsin adalah 5,5 (Soeparno, 2015). Maka dari itu, semakin tinggi konsentrasi sari jeruk nipis pada daging, maka penetrasi asam ke dalam daging semakin besar, sehingga banyak protein atau kolagen yang terdenaturasi.

Tabel 1. Hasil Pengamatan Pengaruh Perlakuan terhadap pH, Keempukan, Daya Ikat Air, dan Susut Masak Daging Kerbau

Peubah	Perlakuan				
	P0 (0%)	P1 (10%)	P2 (20%)	P3 (30%)	P4 (40%)
pH	5,8 ^{ab}	5,9 ^a	5,3 ^{bc}	4,8 ^c	4,7 ^c
Keempukan (mm/g/10 dtk)	44,05 ^a	50,95 ^{ab}	51,05 ^{ab}	59,625 ^b	60,20 ^b
Daya Ikat Air (%)	71,1 ^a	71,9 ^a	71,8 ^a	71,4 ^a	70,0 ^a
Susut Masak (%)	37,5 ^a	39,1 ^a	38,2 ^a	38,4 ^a	39,6 ^a

Keterangan: Huruf yang sama ke arah horizontal menunjukkan tidak berbeda nyata

P0 = 150 g daging kerbau (kontrol, tidak dilakukan perendaman)

P1 = 30 ml sari jeruk nipis + 270 ml aquades + 150 g daging kerbau

P2 = 60 ml sari jeruk nipis + 240 ml aquades + 150 g daging kerbau

P3 = 90 ml sari jeruk nipis + 210 ml aquades + 150 g daging kerbau

P4 = 120 ml sari jeruk nipis + 180 ml aquades + 150 g daging kerbau

3. Pengaruh Perlakuan terhadap Daya Ikat Air

Hasil analisis yang diperoleh menunjukkan jika perlakuan konsentrasi sari jeruk nipis tidak berdampak secara langsung ($P > 0,05$) pada daya ikat air yang dimiliki daging kerbau. Daya ikat air yang rendah dalam perendaman dengan konsentrasi sari jeruk nipis paling tinggi bisa terjadi sebab adanya asam yang terkandung pada jeruk nipis. Kandungan asam yang tinggi akan berakibat ke pH yang turun dengan waktu cepat, contohnya ialah ketika penguraian ATP dengan waktu yang cepat, nantinya menyebabkan kontraksi aktomiosin juga membuat daging mengeluarkan cairan, yang mengakibatkan daya ikat pada airnya menurun (Soeparno, 2015).

Daya ikat air yang telah berubah memiliki hubungan dengan kapabilitas suatu protein ketika mengikat air, sementara protein terkena dampak dari nilai pH, semakin rendah pH, maka protein akan semakin terdenaturasi. Kombinasi antara pH yang menurun dan ikatan ion yang tinggi dapat menyebabkan denaturasi protein myofibrilar dan berakibat pada penurunan daya ikat air jaringan daging (Zhang, dkk. 2022). Meningkatnya konsentrasi pada ekstrak jeruk nipis menyebabkan daya ikat air yang dimiliki daging menurun karena mengalami kehilangan air lebih banyak.

Menurut Purnamasari, dkk. (2013), asam sitrat memiliki batas kemampuan penetrasi secara osmosis ke dalam jaringan daging sampai pada tingkat optimumnya, dan apabila kan-

dungan asam yang digunakan tinggi, maka akan mempengaruhi laju glikolisis postmortem sehingga menyebabkan terjadinya hidrolisis asam. Asam sitrat yang terkandung pada sari jeruk nipis menyebabkan pH daging kerbau ketika dimarinasi menjadi rendah. Perubahan pH daging menjadi lebih rendah dari titik isoelektrik disebabkan karena rendahnya pH perendam (sari jeruk nipis) yaitu berkisar 2,48-2,5 (Rohmah, dkk. 2018). Saat pH memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan titik isoelektrik berbagai protein daging, akan mengakibatkan daya air menurun. Seperti yang sudah dipaparkan oleh Soeparno (2015), jika pH daging memiliki nilai yang lebih kecil dibanding titik iso elektrik (5,0-5,1), maka setiap protein daging didalamnya memuat eksese positif yang menciptakan penolakan mio filamen serta memberi celah bagi berbagai molekul yang dimiliki air.

Perendaman yang memakai ekstrak jeruk nipis dengan asam di dalamnya mengakibatkan adanya denaturasi protein. Keadaan asam yang ada dalam daging bisa membuat protein sarkoplasma yang ada pada otot menjadi lebih mudah rusak, juga mengakibatkan adanya penguraian ikatan polipeptida, serta rangkaian molekul protein juga mengalami perubahan. Bila asam yang terkandung pada daging meningkat, maka ikatan yang dimiliki protein miofibril akan lemah, hal ini menyebabkan jumlah air yang terikat dengan protein yang dikeluarkan daging akan bertambah. Kapabilitas daging dalam mengikat air akan me-

ngalami penurunan bila konsentrasi asam yang terkandung pada daging meningkat.

Daging tanpa perlakuan dan daging yang diberi perlakuan menunjukkan hasil yang sama. Menurut Domiszewski, dkk. (2011), kondisi tersebut dapat disebabkan oleh kokohnya serabut otot pada daging, yang mengakibatkan daya ikat yang dimiliki air dapat membuat susunan dalam dan luar molekul air berubah. Tekanan juga membuat kerusakan dan susunan protein pada otot mengalami perubahan, miosin dan aktin adalah yang paling terkena dampaknya. Berkurangnya kapabilitas otot dalam mengikat air diakibatkan oleh aktin juga miosin yang mengalami kerusakan.

4. Pengaruh Perlakuan terhadap Susut Masak

Hasil analisis menunjukkan jika P0 hingga P4 tidak berpengaruh secara nyata ($P>0,05$) pada nilai susut masak. Suhu daging ketika dimasak berdampak pada nilai susut masaknya, dimana dalam penelitian ini daging dimasak hingga temperatur dalam daging menyentuh angka 80°C . Hal ini sejalan dengan yang sudah dipaparkan oleh Soeparno (2015), jika banyak faktor yang mempengaruhi nilai susut masak yang ada pada daging, ialah serat otot pada daging, besar dan berat sebuah sampel daging, temperatur, serta waktu yang diperlukan dalam memasak, juga penampang melintang daging.

Daging yang terendam ekstrak jeruk nipis sehingga terdapat asam pada daging menciptakan eksese dengan nilai positif yang membuat miofilamen menolak juga membuat celah bagi setiap molekul yang dimiliki air menjadi lebih luas. Kondisi asam yang terjadi pada daging membuat protein mofibril, filamen myosin, dan filamen aktin nantinya berdekatan satu sama lain, dan membuat celah filamen berubah ke ukuran lebih kecil. Berkurangnya tempat setiap filamen menciptakan air yang besar berkaitan bersama protein otot juga bisa dengan semauanya pergi dari serat otot (Soeparno, 2015).

Dikarenakan daging tidak bisa menyerap air dengan maksimal, mengakibatkan jumlah air yang berkurang menjadi tinggi. Kurangnya daya ikat air akan membuat daging semakin mengecil ketika proses memasak, sehingga nilai susut masak daging menjadi tinggi. Dipaparkan oleh Soeparno (2015), pada daging terdapat titik isoelektrik yang didalamnya bermuatan positif yang menciptakan miofilamen tidak menerima dan memberi celah bagi berbagai molekul yang dimiliki air. Pada titik isoelektrik protein myofibril, filamen myosin juga filamen aktin nantinya berdekatan satu sama lain, juga membuat celah filamen berubah ke ukuran kecil.

Dipaparkan oleh Risnajati (2010), jika daya ikat air bisa menjadi faktor dari berkurangnya berat daging ketika proses memasak, bila daya ikat yang dimiliki air pada daging kecil, maka mengakibatkan daging lebih banyak

mengalami penyusutan. Daya ikat air pada daging sangat berkaitan dengan nilai penyusutan daging ketika proses memasak, ketika daya ikat air tinggi saat proses memasak, akan membuat air serta segala cairan yang mengandung nutrisi didalamnya berkurang dalam jumlah kecil, maka dari itu berat daging yang mengalami penyusutan pun jauh lebih rendah. Perbedaan tidak nyata ini membuktikan jika susut masak daging kerbau bukan hanya diakibatkan dari pHnya, tetapi juga diakibatkan dari berkurangnya air ketika proses pemasakan. Menurut Soeparno (2015), persentase susut masak daging berada pada kisaran normal 15-40%.

KESIMPULAN

Penggunaan konsentrasi sari jeruk nipis memberikan pengaruh pada pH dan keempukan yang lebih unggul, namun tidak mengubah nilai daya ikat air dan susut masak daging. Konsentrasi sari jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) 20% ialah konsentrasi yang optimal pada kualitas fisik (pH (5,3) dan keempukan (51,05 mm/g/10 detik)) daging kerbau beku. Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan seperti pengujian akseptabilitas dan komponen kimia untuk penyempurnaan hasil yang telah dicapai.

DAFTAR PUSTAKA

- Augustyńska-Prejsnar, A., Ormian, M., Hanus, P., Kluz, M., Sokołowicz, Z. dan Rudy, M. (2019). Effects of Marinating Breast Muscles of Slaughter Pheasants with Acid Whey, Buttermilk, and Lemon Juice on Quality Parameters and Product Safety. *Journal of Food Quality*, 2019, 1-8.
- Lestari, A. (2017). *Pengaruh konsentrasi sari jeruk nipis (citrus aurantifolia) sebagai perendam berbagai bagian daging kuda terhadap mutu fisik dan organoleptik*. Skripsi. Universitas Padjadjaran, Program Studi Peternakan.
- Badan Pusat Statistik. (2020). *Produksi Daging Kerbau Menurut Provinsi (2018-2020)*.
- Cordeiro, T., Viegas, O., Silva, M., Martins, Z. E., Fernandes, I., Ferreira, I. M. dan Calhau, C. (2020). Inhibitory Effect of Vinegars on the Formation of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Charcoal-Grilled Pork. *Meat science*, 167, 1 - 28.
- Domiszewski, Z., Bienkiewicz, G. dan Plust, D. (2011). Effects of Different Heat Treatments on Lipid Quality of Striped Catfish (*Pangasius Hypophthalmus*). *Acta Scientiarum Polonorum Technologia Alimentaria*, 10(3), 359-373.

- Haliza, P. N. (2018). *Pemanfaatan ekstrak jeruk nipis (citrus aurantifolia swingle) dalam menurunkan kadar lemak daging sapi*. Disertasi. STIKES Insan Cendekia Medika.
- He, F. Y., Kim, H. W., Hwang, K. E., Song, D. H., Kim, Y. J., Ham, Y. K., Kyung, Y., Jun, T. dan Kim, C. J. (2015). Effect of Ginger Extract and Citric Acid on The Tenderness of Duck Breast Muscles. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*, 35(6), 721-730.
<https://doi.org/10.5851/kosfa.2015.35.6.721>
- Ivonne T, Rosmawati, Latupeirissa, J. (2017). Pemanfaatan getah buah papaya untuk meningkatkan kualitas kimia daging kerrang darah (*Anadra granosa*) dengan beberapa metode pengolahan., *Molluca Journal of Chemistry Education*, 8(1),25-35
- Kumar, Y., Singh, P., Pandey, A., Tanwar, V. K. dan Kumar, R. R. (2017). Augmentation of Meat Quality Attributes of Spent Hen Breast Muscle (Pectoralis Major) by Marination With Lemon Juice Vis-A-Vis Ginger Extract. *Journal of Animal Research*, 7(3), 523-529.
- Lawrie. (2017). *Lawrie's Meat Science: The Eating Quality of Meat—IV Water-Holding Capacity and Juiciness*. (8th ed., 14th chapt., pp. 422-424). Woodhead Publishing.
- Liew, S. S., Ho, W. Y., Yeap, S. K. dan Sharifudin, S. A. B. (2018). Phytochemical Composition and In Vitro Antioxidant Activities of Citrus sinensis Peel Extracts. *PeerJ*, 6, 1-16.
- Mohammed, N. S., Mansour, E. H., Osheba, A. S. dan Hassan, A. A. (2017). Effect of Acidic Marination on The Quality Characteristics of Spent Hen Kobeba During Frozen Storage. *Arab Universities Journal of Agricultural Sciences*, 25(1), 157-167.
<https://dx.doi.org/10.21608/ajs.2017.13399>
- Nurwantoro, V. B., Legowo, A. M. dan Purnomoadi, A. (2012). Pengolahan Daging Dengan Sistem Marinasi Untuk Meningkatkan Keamanan Pangan Dan Nilai Tambah. *J. Wartazoa*, 2(22), 72-78.
- Patriani, P., Wahyuni, T. H. dan Sari, T. V. (2021). Effect of gelugur acid extract (*garcinia atroviridis*) on the physical quality of culled chicken meat at different shelf life. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 782, No. 2, pp. 022092). IOP Publishing.

- Purnamasari, E., Rifni, P. dan Jully, H. (2013). Sifat Fisik Daging Kerbau Yang Direndam Dengan Asap Cair dan Asam Sitrat Pada Konsentrasi yang Berbeda. *SAGU*, 12(1), 1-7.
- Rohmah, R., Mu'tamar, M. F. F. dan Purwandari, U. (2018). Analisis Sifat Fisik Daging Sapi Terdampak Lama Perendaman dan Konsentrasi Kenikir (*Cosmos caudatus kunth*). *Agrointek : Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 12(1), 51-54.
<https://doi.org/10.21107/agrointek.v12i1.2894>
- Risnajati, D. (2010). Pengaruh Lama Penyimpanan dalam Lemari Es Terhadap pH, Daya Ikat Air, dan Susut Masak Karkas Broiler yang Dikemas Plastik Polyethylen. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 13(6), 309-315.
- Sengun, I. Y., Turp, G. Y., Cicek, S. N., Avci, T., Ozturk, B. dan Kilic, G. (2021). Assessment of The Effect of Marination With Organic Fruit Vinegars on Safety and Quality of Beef. *International Journal of Food Microbiology*, 336, 108904.
- Standar Nasional Indonesia. (2008). *SNI 3932:2008. Mutu Karkas dan Daging Sapi*. Jakarta : Bandar Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. (2019). *SNI 6989.11:2019. Cara Uji Derajat Keasaman (pH) dengan Menggunakan pH Meter*. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- Soeparno. (2015). *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tiofani, W. (2014). *Efek penggunaan berbagai konsentrasi sari jeruk nipis (citrus aurantifolia) sebagai perendam daging ayam petelur afkir terhadap mutu fisik*. Skripsi. Universitas Padjadjaran, Program Studi Peternakan.
- Wicaksono, A. (2020). *Pengaruh marinasi dengan air jeruk nipis (citrus aurantifolia s.) terhadap kualitas fisik dan sensoris steak daging kambing*. Disertasi. Universitas Gadjah Mada.
- Zhang, Y., Kim, Y. H. B., Puolanne, E. dan Ertbjerg, P. (2022). Role of Freezing-Induced Myofibrillar Protein Denaturation In The Generation of Thaw Loss: A Review. *Meat Science*, 108841.
<https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2022.108841>