

Kualitas Daging *Se'i* Sapi yang Diproses Menggunakan Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* Linn) Kering Matahari

Quality of Se'i Beef Meat Processed Using Sun Dried Bilimbi Fruit (Averrhoa Bilimbi Linn)

T. R. Zainal*, P. R. Kale, dan G. E. M. Malelak

Program Pascasarjana, Prodi Ilmu Peternakan, Universitas Nusa Cendana
Jln. Adisucipto Penfui, Kupang, NTT

*Corresponding author: tririzkiezainal@gmail.com

ABSTRACT

This research was conducted to examine the use of sun dried Bilimbi fruit (*Averrhoa Bilimbi* Linn) on the quality of *se'i* beef. The method used was an experimental method with a factorial completely randomized design (CRD) consisting of 2 4x4 pattern factors consisting of 4 levels of sun dried Bilimbi fruit fruit giving 0% (control), 1.5%, 3%, 4.5% (w/w) and 4 factors of storage time of 7 days, 14 days, 21 days and 28 days. The combination of these two factors results in 16 combinations for each treatment consisting of 3 replications, thus obtaining 48 units. The parameters measured in the study were pH, fat oxidation (TBA), antioxidant activity, and total plate count (TPC). Data analysis using ANOVA, if the effect is very significant ($P < 0.01$), then Duncan further test is carried out to determine the difference between treatments with SPSS 23 software. significant ($P < 0.05$) on pH, fat oxidation (TBA), antioxidant activity, total plate count (TPC). The level of 4.5% sun dried Bilimbi fruit gave the highest results on antioxidant activity, and the lowest value was on pH, fat oxidation (TBA) and total plate count (TPC) at a level of 1.5% to 4.5% suppresses the rate of fat oxidation (TBA) and total plate count (TPC) at each storage length of days 7, 14, 21 and 28; on the contrary, the value of antioxidant activity tends to increase with increasing fruit levels of Bilimbi fruit sun dried at different storage times.

Key words: Bilimbi fruit, *se'i*, storage time, sun drying.

ABSTRAK

Penelitian ini telah dilakukan untuk mengkaji penggunaan buah belimbing wuluh (*Averrhoa Bilimbi* Linn) kering matahari terhadap kualitas daging *se'i* sapi. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan desain menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor pola 4x4 yang terdiri dari 4 faktor level pemberian buah belimbing wuluh kering matahari 0% (kontrol), 1,5%, 3%, 4,5% (w/w) dan 4 faktor lama penyimpanan 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari. Kombinasi Kedua faktor ini menghasilkan 16 kombinasi setiap perlakuan terdiri atas 3 ulangan, dengan demikian akan diperoleh 48 unit. Parameter yang diukur dalam penelitian adalah pH, oksidasi lemak (TBA), aktivitas antioksidan, *total plate count* (TPC). Data analisis menggunakan Anova, apabila berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) dilakukan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan dengan *software SPSS 23*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa interaksi antara faktor level buah belimbing wuluh kering matahari dan faktor lama penyimpanan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pH, oksidasi lemak (TBA), aktivitas antioksidan, *total plate count* (TPC). Level pemberian buah belimbing wuluh kering matahari 4,5% memberikan hasil tertinggi pada aktivitas antioksidan, dan nilai terendah pada pH, oksidasi lemak (TBA) dan *total plate count* (TPC). Pada level 1,5% sampai 4,5% menekan laju oksidasi lemak (TBA) dan *total plate count* (TPC) pada setiap lama penyimpanan hari ke 7, 14, 21 dan 28, sebaliknya pada nilai aktivitas antioksidan cenderung meningkat seiring penambahan level buah belimbing kering matahari pada lama penyimpanan yang berbeda.

Kata kunci: Belimbing wuluh, *se'i*, lama penyimpanan, pengeringan matahari,

PENDAHULUAN

Pangan adalah segala sesuatu yang berasal dari sumber hayati dan air, baik yang diolah maupun tidak diolah, yang diperuntukkan sebagai makanan atau minuman bagi konsumsi manusia, termasuk bahan tambahan pangan, bahan baku pangan dan bahan lain yang digunakan dalam proses penyiapan, pengolahan, dan

pembuatan makanan dan minuman (Peraturan Pemerintah RI nomor 28 tahun, 2004). Semakin meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya gizi pangan yang dikonsumsi, maka permintaan akan daging juga semakin meningkat karena daging merupakan bahan pangan sumber protein hewani bagi manusia. Daging sapi masih menjadi pilihan masyarakat untuk dikonsumsi karena nilai gizi yang lengkap.

Daging sapi memiliki kandungan protein 18,8%, air 66%, dan lemak 14% (Departemen Kesehatan RI, 1995). Kandungan nutrisi daging yaitu protein, lemak, asam lemak tak jenuh dan kolesterol akan menentukan pilihan konsumen. Daging memiliki komposisi gizi yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme, maka daging termasuk bahan makanan yang mudah rusak serta mudah tercemar oleh mikroorganisme perusak (Buckle *et al.*, 1987). Seiring dengan meningkatnya konsumsi daging, semakin banyak pula hasil olahan asal daging yang berkembang dalam kehidupan masyarakat baik daging yang diolah secara tradisional maupun modern.

Se'i adalah salah satu bentuk olahan daging dengan cara pengasapan, menurut Malelak (2010) daging *se'i* merupakan produk olahan tradisional khas masyarakat Nusa Tenggara Timur (NTT yang memiliki bau, citarasa dan warna yang khas. Daging *se'i* mengandung protein 15,3% - 19,48%, lemak 3,62% - 5,98%, karbohidrat 71,53% - 75,95%. Proses pengolahan *se'i* tidak terlalu rumit sehingga dapat dilakukan dengan mudah, pengolahan *se'i* dimulai dengan mengiris daging secara memanjang sehingga berbentuk seperti seutas tali, diberi garam, bawang putih, ketumbar dan *saltpeter*, diperam kemudian diasapi. Namun dalam penanganannya *se'i* mempunyai kelemahan yaitu umur simpan sangat singkat 3-7 hari hal ini yang menyebabkan *se'i* mudah terkontaminasi oleh mikroorganisme (Hutasoit *et al.*, 2013).

Bahan pangan lokal terutama herbal yang dimiliki Indonesia sangat melimpah namun dalam pemanfaatannya masih tergolong kurang. Salah satu bahan herbal yang ada di masyarakat adalah buah belimbing wuluh tujuan dari pemberian buah belimbing wuluh dalam pengolahan *se'i* ialah sebagai bahan pengawet alami. Ashari (1995) menyatakan bahwa kombinasi pengolahan buah belimbing wuluh pada masyarakat masyarakat masih rendah sebagai bumbu dapur, bahan pengawet makanan dan obat batuk tradisional karena buah belimbing wuluh mempunyai rasa yang sangat masam sehingga masyarakat tidak langsung mengkonsumsinya. Buah belimbing wuluh digolongkan sebagai buah yang memiliki aktivitas antioksidan yang bermanfaat bagi kesehatan manusia, karena mengandung vitamin C. Vitamin C merupakan antioksidan yang dapat melindungi sel dari agen penyebab kanker. Senyawa antioksidan dapat menyumbangkan satu atau lebih elektron kepada radikal bebas (Suhartono, 2002).

Beberapa penelitian tentang aktivitas antimikroba belimbing wuluh telah dilakukan, diantaranya penelitian Sulistyani *et al.* (2017) menunjukkan bahwa sari buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* Linn) pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada daging broiler. Penelitian Pradana *et al.* (2020) menunjukkan bahwa perendaman daging kalkun afkir menggunakan sari belimbing wuluh dengan konsentrasi dan lama perendaman yang berbeda berpengaruh terhadap nilai pH dan WHC, perlakuan terbaik untuk menghasilkan kualitas daging kalkun afkir, dengan memberi sari belimbing wuluh 40% dan lama perendaman 15 menit.

Untuk mendapatkan buah belimbing wuluh kering perlu menggunakan proses seperti pengeringan. Menurut Pinem (2004) Ada beberapa metode pengeringan yang dapat dilakukan seperti menggunakan oven (*oven drying*), pengeringan menggunakan panas sinar matahari (*solar drying*), pengeringan beku (*freeze drying*), dan lain-lain. Buah belimbing wuluh kering merupakan produk hasil pengolahan yang dapat dilakukan dengan cara pengeringan sehingga dapat disimpan dengan waktu yang lama dan bisa langsung dikonsumsi. Metode pengeringan adalah proses mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan pangan dengan cara menguapkan sebagian besar kandungan airnya. Air yang dikeluarkan sampai ambang batas dimana mikroba tidak dapat tumbuh dan berkembang sehingga mengurangi rusaknya bahan pangan akibat aktivitas mikroba.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemberian level yang berbeda yang ditambahkan buah belimbing wuluh kering matahari berpengaruh terhadap kualitas *se'i* dan mengetahui pengaruh pemberian buah belimbing wuluh kering matahari berpengaruh terhadap lama simpan *se'i* yang dihasilkan.

MATERI DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging sapi bali segar umur 1,5-2 tahun dengan skor tubuh 3-4 yang diambil dari otot bagian paha belakang yang dibeli dari Rumah Potong Hewan sebanyak 10 kg, Buah belimbing wuluh segar yang berwarna hijau muda dengan panjang 5-7cm, belimbing kering matahari, garam dapur (NaCl), *saltpeter* (KNO₃), kayu kusambi, daun kusambi, aquades, tissue dan aluminium foil.

Proses pengeringan matahari (*sun drying*) belimbing wuluh

Buah belimbing wuluh segar dibersihkan dan cuci menggunakan aquades agar steril, Belimbing wuluh diiris tipis dengan ketebalan ± 1 cm kemudian Irisan buah belimbing wuluh diletakkan diatas loyang serta penjemuran dilakukan di bawah sinar matahari selama 3 hari dengan waktu 8 jam/hari. Setelah mendapat belimbing wuluh kering matahari selanjutnya menghaluskannya dengan menggunakan *blender* selama 5 menit dengan kecepatan 12.000 -14.000 RPM, Setelah itu dilakukan pengayakan dengan ukuran ayakan 40 mesh, dan didapat bubuk belimbing wuluh kering matahari dan hasilnya disimpan dalam wadah kedap udara.

Prosedur pengolahan *se'i*

Prosedur pengolahan *se'i* mengikuti petunjuk Malelak (2010) dengan modifikasi yaitu: Daging sapi segar tanpa lemak sebanyak 10 kg, kemudian dicuci dan ditiriskan. Daging diiris dengan tebal $\pm 2-3$ cm, dengan bentuk memanjang (*lalolak*), campur daging dengan gram 2 % dari berat daging, saltpeter yang sudah dihaluskan 0,01% atau 100 mg/kg daging segar, bawang putih 1% dari berat daging, ketumbar 0,3% dari berat daging, dicampurkan ke dalam daging sambil dibolak-balik. Buah belimbing wuluh kering ditimbang sesuai level 1,5% ($1,5/100 \times$ berat daging), 3% ($3/100 \times$ berat daging) dan 4,5% ($4,5/100 \times$ berat daging). Masing-masing level buah belimbing wuluh kering matahari dicampurkan ke daging dengan perhitungan sebagai berikut:

- 1,5% belimbing wuluh dicampur ke daging yang sudah di-*lalolak*
- 3% belimbing wuluh dicampur ke daging yang sudah di- *lalolak*
- 4,5% belimbing wuluh dicampur ke daging yang sudah di- *lalolak*;

Daging dimasukan ke dalam plastic klip dan dilubangi bagian bawah, kemudian diperam di kulkas dengan temperature 4°C selama ± 12 jam, setelah pemeraman daging dikeluarkan dari kulkas dan diasapi menggunakan pemanggang, bagian atas daging ditutupi daun kusambi, *se'i* yang telah matang diangkat dan didinginkan. Pengambilan sampel untuk pengujian, pH, oksidasi lemak (TBA), aktivitas antioksidan, *Total Plate Count* masing-masing 100 gram.

Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen dan desain eksperimen yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial pada metode ini sumber terdiri dari 2 faktor dan diperoleh pola faktorial 4×4 sehingga diperoleh 16 kombinasi yang terdiri dari 4 level lama penyimpanan dengan 4 level pemberian buah belimbing wuluh kering. Perlakuan yang terdiri dari dua faktor yakni: lama penyimpanan 7 hari, lama penyimpanan 14 hari, lama penyimpanan 21 hari, lama penyimpanan 28 hari. Level pemberian belimbing wuluh kering. *Se'i* tanpa campuran belimbing kering matahari, level pemberian buah belimbing wuluh kering matahari 1,5 % (w/w), level pemberian buah belimbing wuluh kering matahari 3 % (w/w), level pemberian buah belimbing wuluh kering matahari 4,5 % (w/w).

pH

Analisis pH menggunakan metode (Kosim, 2015), Sampel *se'i* 10 gram, *se'i* dihaluskan dan ditambah aquades, kemudian masukan pH meter, Lakukan beberapa kali pengukuran untuk memperoleh hasil nilai pH yang akurat, jika melakukan pengukuran pH dengan sampel yang berbeda, maka sebelum alat pH meter digunakan, ujung alat pH meter dikalibrasi terlebih dahulu dengan menggunakan aquades, kemudian dikeringkan dengan tissue. Setelah itu lakukan pengukuran, masukan alat pH meter ke dalam larutan aquades dan daging selanjutnya bergantian sampai angka yang muncul stabil.

Oksidasi lemak (TBA)

Analisis *Thiobarbituric Acid* (TBA) menggunakan metode menurut (Sudarmadji *et al.*, 1997). Penentuan angka TBA dilakukan dengan cara daging *se'i* ditimbang sebanyak 3 gram, dimasukkan ke dalam waring blander dan ditambahkan 50 ml aquades, selanjutnya dipindah ke dalam labu destilasi 1000 ml sambil dicuci dengan 48,5 ml aquades dan ditambahkan 1,5 ml 4 N HCl. Selanjutnya, ditambahkan batu didih dan bahan pencegah buih (antifoam) sedikit dan dipasang labu destilat pada alat destilasi. Destilasi dijalankan dengan pemanasan setinggi mungkin sehingga diperoleh destilat sebanyak 50 ml selama pemanasan 10 menit. Destilat yang diperoleh diaduk, disaring dan sebanyak 50 ml dipindahkan ke dalam erlenmeyer yang tertutup dan ditambahkan reagen TBA sebanyak 5 ml (larutan 0,02 M thiobarbituric-acid dalam 90% asam asetat glasial). Larutan dicampur dalam erlenmeyer

tertutup dan dimasukkan ke dalam air mendidih selama 35 menit. Tabung reaksi didinginkan dengan air mengalir kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang 528 nm dengan larutan blanko sebagai titik nol. Angka TBA dihitung dan dinyatakan dalam mg malonaldehid/kg sampel.

$$TBA = \frac{3}{\text{berat sampel (gram)}} \times A (\text{Absorbansi}) 528 \times 7,8$$

Aktivitas antioksidan

Analisis Aktivitas antioksidan ditentukan dengan metode DPPH menurut Yen dan Cheng (1994). Timbang sampel 1-2 gram, larutkan menggunakan methanol pada konsentrasi tertentu, diambil 1 larutan induk, dimasukan pada tabung reaksi, tambahkan 1 ml larutan 1,1, 2,2 – Diphenyl Picryl Hydrazyl (DPPH), 200 mikro molar, inkubasi pada ruang gelap selama 30 menit, encerkan hingga 5 ml menggunakan methanol, buat blanko (1 ml larutan DPPH + 4 ml ethanol) tera pada panjang gelombang 517 Nm.

$$\text{Aktivitas Antioksidan (\%)} = \frac{OD \text{ Blanko} - OD(\text{sampel})}{OD \text{ Blanko}} \times 100\%$$

Uji Total Plate Count

Analisis bakteri mengikuti prosedur (BSN, 2008) analisis total mikroba dilakukan dengan menimbang 25gram *se'i* secara aseptis dan dimasukkan kedalam kantong steril dan ditambahkan dengan 225 ml larutan BPW kemudian di stomacher selama 2 menit. Selanjutnya tuangkan larutan BPW sebanyak 9 ml kedalam tabung reaksi steril dan kemudian ditambahkan 1 ml suspensi pengenceran 10^{-1} dengan pipet steril ke dalam larutan 9 ml BPW untuk mendapatkan pengenceran 10^{-2} . Lakukan pengenceran 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} , dan 10^{-6} , dengan cara yang sama. Kemudian 1 ml suspensi dari setiap pengenceran dimasukkan ke dalam cawan petri steril. Tuangkan media PCA yang sudah di dinginkan hingga suhu 45°C kedalam cawan petri yang telah berisi suspensi dan digerakkan secara hati-hati untuk menyebarkan sel-sel mikroba secara merata, yaitu dengan gerakan seperti angka delapan. Setelah agar membeku, cawan diinkubasi dengan posisi terbalik pada suhu 37°C selama 24 ± 2 jam. Setelah diinkubasi dihitung jumlah koloni yang tumbuh dengan menggunakan *colony counter*.

Analisis Data

Data pH, oksidasi lemak (TBA), aktivitas antioksidan dan *Total Plate Count* dianalisa menggunakan ragam *Analysis of Variance*

(ANOVA). Jika hasil analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan yang nyata atau sangat nyata maka akan dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan. Proses analisis menggunakan *software SPSS 23*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

pH daging

Rataan nilai pH daging *se'i* dapat dilihat pada pada Tabel 1. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penggunaan buah belimbing wuluh kering matahari terhadap kualitas daging *se'i* tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap pH daging *se'i*. Akan tetapi interaksi antara faktor pemberian buah belimbing wuluh kering matahari dan faktor lama penyimpanan sangat mempengaruhi pH daging *se'i* ($P < 0,01$).

Interaksi antara faktor pemberian buah belimbing wuluh kering matahari dan faktor lama penyimpanan menurunkan pH daging *se'i*, pada lama penyimpanan hari ke 14 sampai hari ke 28 terjadi penurunan pH daging *se'i* setelah pemberian level 1,5% buah belimbing wuluh kering matahari, seiring dengan pemberian level 1,5%, 3% dan 4,5% pH daging *se'i* cenderung menurun pada lama penyimpanan.

Hal ini diduga karena penurunan nilai pH pada daging *se'i* disebabkan semakin tinggi pemberian level asam yang diberikan pada daging *se'i* sehingga mengakibatkan banyaknya jumlah kandungan asam organik yang masuk dalam daging *se'i*. Jaelani *et al.* (2016) melaporkan adanya perbedaan pH pada lama penyimpanan disebabkan oleh kadar glikogen dalam jaringan otot, yang berimbas pada penimbunan asam laktat dalam daging.

Menurut Oktasari *et al.* (2020) bahwa perendaman daging menggunakan asam-asam organik seperti asam sitrat, asam malat, asam tartrat, asam laktat, mampu menurunkan pH daging sehingga kualitas daging menjadi baik.

Hasil penelitian yang dilaporkan oleh Malelak *et al.* (2015) dengan menggunakan ekstrak jeruk nipis pada *se'i* sapi diperoleh nilai pH berkisar antara 5,50-5,63, dan nilai pH pada penelitian ini adalah 5,40-6,37. Walaupun nilai pH pada penelitian ini berkisar lebih tinggi pH daging *se'i* menggunakan ekstrak jeruk nipis namun menurut Badan Standar Nasional (1992) nilai pH yang dianjurkan untuk produk makanan terutama daging sapi adalah 5,0-7,0. Hal ini menggambarkan bahwa pH daging *se'i* sapi tidak tergolong pH asam, ini diduga karena belimbing

Tabel 1. Rataan nilai pH daging *se'i* sapi menggunakan buah belimbing wuluh kering matahari dan lama penyimpanan yang berbeda

Lama penyimpanan (hari)	Level Belimbing Wuluh kering matahari %			
	0	1,5	3	4,5
7	6,37±0,06 ^a	6,23±0,06 ^{ce}	5,97±0,06 ^{cg}	5,83±0,06 ^c
14	6,07±0,12 ^{ae}	5,90±0,10 ^{bc}	5,63±0,06 ^b	5,57±0,12 ^{cfik}
21	6,07±0,12 ^{bce}	5,87±0,15 ^f	5,57±0,06 ^{fhj}	5,43±0,06 ^{hjk}
28	5,83±0,15 ^{bei}	5,70±0,10 ^{fi}	5,50±0,10 ^h	5,40±0,10 ^h

Superskrip pada baris dan kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

wuluh mempunyai kandungan bioaktif asam-asam organik yang bisa mempertahankan pH daging *se'i*.

Oksidasi Lemak (TBA mg malonaldehid/kg)

Rataan nilai *Thiobarbituric Acid* (TBA) daging *se'i* dapat dilihat pada pada Tabel 2. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa level buah belimbing wuluh kering matahari dan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap laju oksidasi lemak. Sedangkan interaksi antara level pemberian buah belimbing wuluh kering matahari dengan waktu lama penyimpanan menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$).

Interaksi antara faktor pemberian buah belimbing wuluh kering matahari dan faktor lama penyimpanan menurunkan laju oksidasi lemak pada daging *se'i*, rataannya angka *Thiobarbituric Acid* tertinggi diperoleh pada perlakuan kontrol 0% pada lama penyimpanan hari ke 28 (14,48 mg malonaldehid/kg) dan terendah pada perlakuan 4,5% pada lama penyimpanan hari ke 7 (2,75 mg malonaldehid/kg). Nilai TBA daging *se'i* tertinggi pada kontrol 0% dan cenderung menurun setelah pemberian perlakuan level 1,5, 3%, dan 4,5%. Berdasarkan Tabel 2. dapat dilihat bahwa peningkatan nilai TBA pada daging *se'i* sapi yang tidak diberi perlakuan level kontrol 0% peningkatan laju oksidasi lemak lebih cepat dibandingkan yang diberi perlakuan buah belimbing wuluh kering matahari dengan level pemberian 1,5%, 3% dan 4,5% yang mengalami penurunan selama penyimpanan.

Hal ini disebabkan karena pada level kontrol 0% tidak terdapat peran antioksidan yang dapat menghambat laju oksidasi lemak selama masa simpan yang diberi buah belimbing wuluh. Semakin tinggi pemberian level semakin menekan laju oksidasi lemak, ini menunjukkan adanya peran antioksidan yang terdapat dalam buah belimbing wuluh dimana kandungan antioksidan pada buah belimbing wuluh terutama *flavonoid* berperan penting dalam menekan laju oksidasi lemak, Fauzi *et al.*, (2016) melaporkan sesuai dengan hasil penelitian uji fitokimia secara kuantitatif senyawa *flavonoid* dimana semakin tinggi kandungan senyawa antioksidan maka semakin besar kemampuan dalam menghambat proses oksidasi. Menurut Swarna *et al.*, (2013) semakin tinggi kandungan total *fenol* dan *flavonoid* pada antioksidan maka semakin tinggi pula gugus hidroksilnya. Adanya gugus hidroksil dalam molekul akan meningkatkan kapasitas antiradikal yang menekan reaksi oksidasi.

Pokorny *et al.* (2001) dan Valencia *et al.* (2006) melaporkan bahwa senyawa *fenol* berfungsi sebagai antioksidan dan dapat mengurangi proses oksidasi asam lemak tak jenuh pada produk dengan penghambat pembentukan *hidroperoksida*. Pada umumnya, lemak dalam daging terdiri dari *trigliserida*, *fosfolipid*, kolesterol, dan vitamin yang larut dalam lemak. Menurut Shah *et al.* (2014) asam lemak dalam *trigliserida* terdiri dari asam lemak jenuh dan tidak jenuh, ketika daging sapi disimpan ikatan rangkap dari asam lemak tak jenuh berubah menjadi asam lemak rantai pendek, *aldehyde*, atau keton yang menyebabkan

Tabel 2. Rataan nilai TBA (mg malonaldehid/kg) daging *se'i* sapi menggunakan buah belimbing wuluh kering matahari dan lama penyimpanan yang berbeda

Lama penyimpanan (hari)	Level Belimbing Wuluh kering matahari %			
	0	1,5	3	4,5
7	6,41±0,01 ^a	4,62±0,01 ^c	3,53±0,01 ⁱ	2,75±0,02 ^m
14	8,18±0,01 ^b	7,87±0,01 ^f	6,57±0,02 ^j	4,34±0,02 ⁿ
21	11,86±0,01 ^c	9,39±0,01 ^g	6,97±0,01 ^k	5,19±0,02 ^o
28	14,48±0,07 ^d	10,41±0,04 ^h	7,99±0,08 ^l	5,49±0,04 ^p

Superskrip pada baris dan kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$)

tengik, sehingga dalam pengolahan daging antioksidan biasanya ditambahkan untuk mengurangi laju oksidasi lemak.

Aktivitas antioksidan (DPPH)

Rataan nilai Aktivitas Antioksidan daging *se'i* dapat dilihat pada pada Tabel 3. Hasil statistik menunjukkan bahwa level buah belimbing wuluh

kering matahari dan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) mempengaruhi nilai aktivitas antioksidan *se'i*. Sedangkan interaksi antara perlakuan level pemberian buah belimbing wuluh kering matahari dengan waktu lama penyimpanan menunjukkan perbedaan nyata ($P<0,05$).

Tabel 3. Rataan nilai Aktivitas Antioksidan daging *se'i* sapi menggunakan buah belimbing wuluh kering matahari dan lama penyimpanan yang berbeda.

Lama penyimpanan (hari)	Level Belimbing kering matahari %			
	0	1,5	3	4,5
7	26,74±0,17 ^a	37,88±0,11 ^e	67,49±0,11 ⁱ	80,56±0,11 ^m
14	23,91±0,11 ^b	34,49±0,28 ^f	65,14±0,11 ^j	78,88±0,11 ⁿ
21	20,09±0,30 ^c	30,77±0,23 ^g	61,73±0,24 ^k	76,69±0,23 ^o
28	16,00±0,24 ^d	29,81±0,18 ^h	61,31±0,23 ^l	75,74±0,18 ^p

Superskrip pada baris dan kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($P<0,01$)

Interaksi antara faktor pemberian buah belimbing wuluh kering matahari dan faktor lama penyimpanan meningkatkan aktivitas antioksidan pada daging *se'i*, rataan angka tertinggi diperoleh pada perlakuan level 4,5% pada lama penyimpanan hari ke hari ke 7 (80,56%) dan terendah pada perlakuan level kontrol 0% pada lama penyimpanan hari ke 28 (16,00%). Nilai aktivitas antioksidan meningkat seiring dengan meningkatnya penambahan konsentrasi perlakuan dikarenakan semakin banyak senyawa antioksidan pada konsentrasi yang menghambat radikal bebas DPPH. Hal ini menunjukan bahwa antioksidan yang tinggi pada buah belimbing wuluh bekerja untuk mengikat radikal bebas. Nilai aktivitas antioksidan meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah pemberian level buah belimbing wuluh kering matahari dikarenakan semakin banyak senyawa antioksidan pada perlakuan tersebut yang dapat menghambat radikal bebas, adapun kandungan yang termasuk antioksidan didalam buah belimbing wuluh yaitu vitamin A, C, beta-karoten dan *flavonoid* (Gill *et al.*, 2002).

Hal ini juga sesuai dengan pendapat Winarsi (2007) yang mengatakan bahwa

antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat terjadinya reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat aktif. Menurut Middleton *et al.*, (2000), *flavonoid* merupakan senyawa aktif yang termasuk dalam jenis *intermediet* antioksidan yang berperan sebagai antioksidan hidrofilik dan lipofilik. *Flavonoid* merupakan senyawa yang berperan sebagai antioksidan.

Total plate count (TPC)

Rataan nilai dapat dilihat pada tabel 4. Hasil statistik menunjukkan bahwa penggunaan level buah belimbing wuluh kering matahari dan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) mempengaruhi TPC daging *se'i*. Interaksi antara perlakuan level pemberian buah belimbing wuluh kering matahari dengan waktu lama penyimpanan menunjukkan perbedaan nyata ($P<0,05$). Interaksi antara faktor pemberian buah belimbing wuluh kering matahari dan faktor lama penyimpanan memperlihatkan pemberian level kontrol 0% sampai 4,5% terjadi penurunan nilai TPC seiring peningkatan pemberian level belimbing wuluh kering matahari.

Tabel 4. Rataan TPC (log cfu/g) daging *se'i* sapi menggunakan buah belimbing wuluh kering matahari dan lama penyimpanan yang berbeda

Lama penyimpanan (hari)	Level Belimbing kering matahari %			
	0	1,5	3	4,5
7	0,83±0,04 ^{ag}	0,73±0,03 ^e	0,67±0,02 ^f	0,63±0,02 ^h
14	0,91±0,02 ^b	0,80±0,02 ^a	0,75±0,02 ^{ag}	0,66±0,03 ^e
21	0,96±0,03 ^c	0,86±0,02 ^b	0,81±0,02 ^a	0,74±0,02 ^{ag}
28	1,12±0,04 ^d	0,92±0,01 ^d	0,83±0,02 ^b	0,75±0,02 ^b

Superskrip pada baris dan kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($P<0,01$)

Pada level kontrol 0% pada lama penyimpanan hari ke 28 terjadi peningkatan nilai TPC sebesar 1,12 log cfu/g. Hal ini menunjukkan bahwa tanpa pemberian belimbing wuluh kering matahari tidak ada senyawa antibakteri pada daging *se'i*. Sedangkan pemberian level 1,5%, 3% dan 4,5% cukup efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri pada daging *se'i* selama penyimpanan. Hal ini dilihat pada penurunan nilai TPC pada setiap perlakuan level pemberian buah belimbing wuluh kering matahari. Efektivitas belimbing wuluh kering matahari dapat menghambat pertumbuhan bakteri, karena mengandung senyawa bioaktif yang memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri, seperti senyawa *tanin* yang mampu mengganggu membrane sel bakteri. Buah belimbing wuluh mengandung *flavonoid* dan *tanin* yang merupakan senyawa antibakteri terbaik dari buah belimbing wuluh, senyawa aktif *flavonoid* memiliki beberapa mekanisme dalam menghambat pertumbuhan bakteri, selain itu senyawa *flavonoid* memiliki sifat kimia yang asam yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri sehingga dapat menekan jumlah koloni bakteri (Black dan Jacob 1993; Robinson 1995; Pelczar 2008).

Mekanisme kerja *tanin* sebagai antibakteri adalah menghambat enzim reverse transkriptase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk. *Tanin* memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan bakteri, menurut Marlin *et al.* (2015) *tanin* juga mempunyai sifat dapat mengekstruksi membran sel sehingga mengganggu jaringan sel bakteri.

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa interaksi antara faktor buah belimbing wuluh kering matahari dan faktor lama penyimpanan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pH, oksidasi lemak (TBA), aktivitas antioksidan, *total plate count* (TPC). Level pemberian buah belimbing wuluh kering matahari 4,5% memberikan hasil tertinggi pada aktivitas antioksidan, dan nilai terendah pada pH, oksidasi lemak (TBA) dan *total plate count* (TPC).

DAFTAR PUSTAKA

Ashari S. 1995. Hortikultura Aspek Budaya. UI-Press, Jakarta.

BSN. Badan Standardisasi Nasional. 1992. 01-2891 :1992 Standard Nasional Indonesia "Cara Uji Makanan dan Minuman"

BSN. Badan Standardisasi Nasional. 2008. SNI 2897:2008 tentang Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Telur dan Susu, serta Hasil Olahannya. Departemen Pertanian, Jakarta.

Buckle KA, Edwards, RA, Fleet GH, Wotton M. 1987. Ilmu Pangan. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Departemen Kesehatan RI. 1995. Daftar Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia. Departemen Kesehatan RI, Indonesia, Departemen Kesehatan, Direktorat Jenderal Pembinaan Kesehatan Masyarakat Daftar Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia, Jakarta.

Fauzi A, Surti T, Rianingsih L. 2016. Efektivitas Daun Teh (*Camellia Sinensis*) Sebagai Antioksidan Pada *Fillet* Ikan Bandeng (*Chanos Chanos* Forsk.) Selama Penyimpanan Dingin. J. Peng. & Biotek. Hasil Pi. 5(4): 1-10.

Hutasoit, K., I.G.K. Suarjana, I.K. Suada. 2013. Kualitas Daging *Se'i* Sapi di Kota Kupang Ditinjau dari Jumlah Bakteri Coliform dan Kadar Air. Indonesia Medicus Veterinus. 2(3): 248-260.

Jaelani, A., S. Dharmawati, B. Noor. 2016. Pengaruh Lama Penyimpanan Daging Itik Alabio dalam Refrigerator terhadap Kualitas Mikrobiologi, pH dan Organoleptik. Ziraah'ah 41(1): 145-155.

Kosim, A. 2015. Sifat Fisik dan Aktivitas Antioksidan dan Dendeng Daging Sapi dengan Penambahan Stroberi (*Fragaria ananassa*) Sebagai Bahan Curing. Skripsi. Fapet. IPB. Bogor.

Malelak, G.E.M., G.M. Sipahelut, I.G.N. Jelantik, M.R.D. Ratu, H.J.D. Lalel. 2015 Characteristics of *Se'i* (Rotenese Smoked Meat) Treated with Coconut Shell Liquid Smoked and Citrus aurantifolia Extract. Media Peternakan 38 (2):89-94.

Malelak, G.E.M. 2010. *Se'i* (Daging Asap Khas Timor). Penerbit Lamalera, Jakarta.

Middleton, E. Jr, C. Kandaswami, T.C. Theoharides. 2000. The effects of plant flavonoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart Complement Alternative Medicine 11(48): 1-9.

- Oktasari, R., I. Diasari, S. Susilawati. 2020. Pengaruh lama perendaman dalam berbagai konsentrasi sari buah asam jawa (*Tamarindus Indika* L) terhadap whc dan pH daging kalkun. *Jurnal Rekasatwa Peternakan*. 3(1): 84-88.
- Peraturan Pemerintah RI No 28 Tahun 2004. [Http://Pengertianahli.Com](http://Pengertianahli.Com) Pengertian Pangan dan Jenis-Jenis Pangan. Html. Diakses Pada Senin 22 April 2019.
- Pinem. 2004. *Rancang Bangun Alat Pengeringan Ikan Teri Kapasitas 12kg/Jam*. Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin. Politeknik Negeri Malang. *Jurnal Teknik Simetrika* 3:249-253.
- Pradana, H.A., B. Muwakhid, I. Dinasari. 2020. Pengaruh Konsentrasi Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) dan Lama Perendaman Terhadap pH dan WHC Pada Daging Kalkun Afkir. *Jurnal Dinamika Rekasatwa* 3(2): 73-78.
- Shah, M.A., S.J.D. Bosco, and S.A. Mir. 2014. Plant extracts as natural antioxidants in meat and meat products. *Meat Sci*. 98: 21-33.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, Suhardi. 1997. Analisis Bahan Makanan dan Pertanian. Penerbit Liberty kerjasama dengan pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Suhartono, E., Fujiati, I. Aflanie. 2002. Oxygen toxicity by radiation and effect of glutamic piruvat transamine (GPT) activity rat *plasma after vitamin C treatment*, Diajukan pada International seminar on Environmental Chemistry and Toxicology, Yogyakarta.
- Sulistiyani, W.I., M. Sulwana, W.F.D, Rahmawati, N. Cahyaningtyas, C.N. Mahardika. 2017. Pengaruh Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) terhadap Daya Hambat Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Riset Kesehatan* 6 (2):62-65.
- Swarna, J., T.S. Lokeswari, M. Smita and D. Ravindhran. 2013. Characterisation and Determination of in Vitro Antioxidant Potential of Betalains from *Talinium triangulare* (Jacq.) Wild. *Food Chemistry*, 141: 4382-4390.
- Valencia, I., D. Ansorena, and I. Astiasaran. 2006. Stability of Linseed Oil and Antioxidants Containing DRY fermented Sausages: A Study of The Lipid Fraction During Different Storage Conditions, *Journal Meat Science* 73: 269-277.
- Winarsi, H. 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas: Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan. Kanisius, Yogyakarta.
- Yen, G. C, H. Y. Chen. 1994. Antioxidant and Pro-Oxidant Effect of Various Tea Extracts. *J. Agric. Food. Chem.* 45 (1): 30- 4.