

KUALITAS SE'I SAPI YANG DITAMBAHKAN BUAH BELIMBING WULUH (*Averrhoa bilimbi* L) DENGAN LEVEL BERBEDA

(QUALITY OF SE'I BEEF ADDED BILIMBI FRUITS (*Averrhoa bilimbi* L) WITH DIFFERENT LEVELS)

Maria A. Epok^{*}, Gemini E. M. Malelak, Bastari Sabtu

Fakultas Peternakan, Universitas Nusa Cendana, Jln. Adisucipto Penfui, Kupang 850001

^{*}Correspondent author, email: 24angleepok@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengukur total koloni bakteri, aktivitas antioksidan, oksidasi lemak dan kualitas organoleptik se'i sapi dengan penambahan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L). Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga menjadi 12 unit percobaan. Perlakuan terdiri dari R0 = kontrol (tanpa penambahan buah belimbing wuluh), R1 = 2% penambahan buah belimbing wuluh, R2 = 4% penambahan buah belimbing wuluh dan R3 = 6% penambahan buah belimbing wuluh. Parameter yang diamati meliputi total koloni bakteri, aktivitas antioksidan, oksidasi lemak, aroma, warna, rasa dan keempukan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian buah belimbing wuluh mempengaruhi total koloni bakteri, aktivitas antioksidan dan oksidasi lemak se'i sapi ($P < 0,01$) dimana semakin tinggi level penambahan buah belimbing wuluh maka nilai aktivitas antioksidannya semakin tinggi, jumlah total koloni bakteri menurun dan nilai oksidasi lemak menurun sedangkan penambahan buah belimbing wuluh 2%, 4%, 6% menghasilkan aroma, warna, rasa dan keempukan se'i yang relatif sama. Disimpulkan bahwa pengolahan se'i sapi dengan penambahan buah belimbing wuluh dengan level 6% memberikan pengaruh baik terhadap total koloni bakteri, aktivitas antioksidan dan oksidasi lemak se'i sapi.

Kata-kata kunci: belimbing wuluh, daging sapi, se'i

ABSTRACT

The aims of this study was to evaluate the total bacterial colonies, antioxidant activity, lipid oxidation and organoleptic quality of se'i beef with the addition of bilimbi fruits (*Averrhoa bilimbi* L). The design used in this study was a completely randomized design (CRD) which consisted of 4 treatments and 3 replications. The treatments consisted of R0 = control (without the addition of *Averrhoa bilimbi* L), R1 = 2% addition of *Averrhoa bilimbi* L, R2 = 4% addition of *Averrhoa bilimbi* L and R3 = 6% addition of *Averrhoa bilimbi* L. The parameters observed included total bacterial colonies, antioxidant activity, lipid oxidation, aroma, color, taste and tenderness. The results showed that the administration of *Averrhoa bilimbi* L affected total bacterial colonies, antioxidant activity and lipid oxidation of se'i beef ($P < 0.01$) where the higher the level of addition of *Averrhoa bilimbi* L, the higher the antioxidant activity value, the total number of bacterial colonies decreased. The value of lipid oxidation decreased while the addition of *Averrhoa bilimbi* L 2%, 4%, 6% resulted in relatively the same aroma, color, taste and tenderness of se'i. It is concluded that processing se'i sapi with the addition of *Averrhoa bilimbi* L at a level of 6% have a good effect on total bacterial colonies, antioxidant activity and lipid oxidation of se'i sapi.

Keywords: starfruit, beef, se'i

PENDAHULUAN

Daging merupakan bahan pangan yang memiliki kandungan gizi lengkap. Diantaranya kandungan protein, lemak, air serta vitamin dalam susunan berbeda tergantung jenis makanan dan jenis ternaknya. Daging termasuk bahan pangan yang mudah mengalami kerusakan, hal ini memicu pertumbuhan mikroba (Suardana dan Swacita, 2008). Selain

itu, aktivitas enzim-enzim dalam daging (autolisis), kimiawi (oksidasi) dan mikroorganisme juga turut memicu rusaknya daging.

Pertumbuhan mikroba dapat berakibat pada turunnya mutu daging dan menentukan masa simpannya (Usmiati, 2010). Permasalahan tersebut perlu segera mendapatkan penanganan.

Oleh karena itu, untuk menjaga daya tahan dan kualitas daging maka daging perlu diolah secara benar. Salah satu bentuk olahan daging adalah se'i (daging asap khas Rote).

Se'i adalah produk daging asap dengan potongan bulat panjang yang dibuat melalui proses curing dan pengasapan yang menghasilkan produk daging dengan cita rasa yang khas. Namun, sebagai bahan pangan setengah basah, se'i mempunyai daya simpan singkat terbatas. Oleh karena itu, perlu ditambahkan suatu bahan yang dapat

meningkatkan daya simpan se'i. Salah satu bahan alami yang dapat ditambahkan adalah belimbing wuluh.

Upaya penambahan buah belimbing wuluh sebagai bahan antimikroba (Sulistiyani *et al.* 2017) dan antioksidan (Suhartono, 2002). diharapkan dapat memberi pengaruh positif terhadap kualitas se'i sapi. Untuk itu perlu dilakukan penelitian tentang kualitas se'i sapi yang diberi buah belimbing wuluh dengan level berbeda.

METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

Daging yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging sapi betina afkir skor kondisi tubuh 2 dari bagian otot punggung (Rump). Bahan tambahan terdiri dari buah belimbing wuluh segar, saltpeter dan garam dapur.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, penjepit kue, papan iris, drum pengasapan, timbangan analisis digital merek Tannita, baskom aluminium, blender merek Philips, ember, sarung tangan plastik, alat tulis dan angket uji organoleptik.

Rancangan yang Digunakan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga menjadi 12 unit percobaan. Perlakuan yang diberikan dalam penelitian adalah : P0 = Daging tanpa buah belimbing wuluh (kontrol), P1 = Daging yang ditambahkan buah belimbing wuluh 2% (w/w), P2 = Daging yang ditambahkan buah belimbing wuluh 4% (w/w), P3 = Daging yang ditambahkan buah belimbing wuluh 6% (w/w).

Pengolahan Se'i

Daging sebanyak 4 kg dibersihkan, dibersihkan dari lemak dan jaringan ikat, kemudian dicuci dan ditiriskan. Daging diiris memanjang 30-40 cm dengan tebal \pm 3 cm. Daging dibagi dalam 4 perlakuan kemudian ditambahkan saltpeter 300 mg/ kg dan garam 2% dari berat daging. Daging diberi perasan buah belimbing wuluh sesuai perlakuan P1, P2 dan P3 kemudian dimasukkan ke plastik kemasan, diberi label dan disimpan/ diperam di kulkas pada suhu 40C selama \pm 12 jam. Setelah di peram, irisan daging diatur pada drum pengasapan yang telah dibersihkan terlebih

dahulu dan diasapi menggunakan kayu kusambi dan selama pengasapan permukaan daging ditutupi daun kusambi segar. Setelah matang, daging diangkat, didinginkan dan dimasukkan kedalam kemasan yang diberi label se'i sesuai perlakuan. Pengujian dilakukan dengan mengambil sampel untuk menguji sifat organoleptik, total koloni bakteri, aktifitas antioksidan dan oksidasi lemak.

Pengukuran Total Koloni Bakteri

Metode penghitungan jumlah mikroba terdiri atas penghitungan secara langsung dan secara tidak langsung. Analisis bakteri dilakukan dengan mengambil 10 g dari masing-masing sampel yang akan diuji, dimasukkan ke dalam 90 ml air, 0,1% pepton steril, dikocok secara menyeluruh dan dilakukan pengenceran yang sesuai. Menurut Yuspita *et al.* (2018), Total bakteri akan dihitung pada Plate Count Agar (PCA).

Antioksidan

Sebanyak 5 mg sampel dilarutkan dalam 5 ml etanol 96%, lalu dipipet 1 ml, ditambahkan 1 ml dapar fosfat 0,2 M (pH 6.6) dan 1 ml K₃Fe(CN)₆ 1% setelah itu, diinkubasi selama 20 menit dengan suhu 50°C. Setelah diinkubasi ditambahkan 1 ml TCA lalu disentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Setelah disentrifuge dipipet 1 ml lapisan bagian atas kedalam tabung reaksi, dan ditambahkan 1 ml aquades dan 0,5 ml FeCl₃ 0,1%. Larutan didiamkan selama 10 menit dan diukur absorbansinya pada 720 nm. Sebagai blanko digunakan campuran larutan oksalat. Kurva kalibrasi dibuat menggunakan larutan asam askorbat dengan berbagai konsentrasi. Nilai FRAP dinyatakan dalam mg equivalen asam askorbat/ g ekstrak.

Oksidasi Lemak

Timbang 5 gram sampel yang sudah dihaluskan ke dalam erlenmayer 100 ml lalu tambahkan 25 ml larutan TCA 10% kemudian gojog hingga homogen. Saring menggunakan kertas saring atau centrifuge larutan hingga diperoleh filtrate jernih. Ambil 1 ml filtrate jernih masukan dalam tabung reaksi, tambahkan 5 ml reagen TBA 0,02 M. Panaskan selama 45 menit dalam penangas air, kemudian dinginkan lalu encerkan dengan aquadest hingga volume 10 ml. Vortex larutan hingga homogen, lalu baca absorbansinya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 528 nm.

Aroma

Se'i yang telah matang disimpan pada suhu dingin. Aroma dinilai ± 3 menit setelah Se'i dikeluarkan dari kemasan.. Panelis memberi skor dengan menggunakan skala hedonik yaitu 5 = beraroma sangat disukai, 4 = beraroma cukup disukai, 3 = beraroma netral, 2 = beraroma tidak disukai, 1= beraroma sangat tidak disukai. Penilaian dilakukan untuk 3 potong daging untuk setiap ulangan sehingga setiap panelis mendapat 9 potong daging Se'i. Skor tersebut akan diambil nilai rataannya.

Warna

Pengujian warna diukur menggunakan skala hedonik yaitu 5 = warna khas Se'i (merah cerah), 4 = merah pucat, 3 = merah gelap, 2 = coklat gelap/coklat tua, 1= coklat pucat. Penilaian dilakukan untuk 3 potong daging

untuk setiap ulangan sehingga setiap panelis mendapat 9 potong daging Se'i. Skor tersebut akan diambil nilai rataannya.

Rasa

Pengujian rasa diukur menggunakan skala hedonik yaitu: 5= sangat disukai, 4 = disukai, 3= cukup disukai, 2 = tidak disukai, 1 = sangat tidak disukai. Penilaian dilakukan untuk 3 potong daging untuk setiap ulangan sehingga setiap panelis mendapat 9 potong daging Se'i. Skor tersebut akan diambil nilai rataannya.

Keempukan

Pengujian keempukan diukur menggunakan skala hedonik yaitu 5 = sangat empuk, 4 = empuk, 3 = sedang, 2 = keras/ alot, 1 = sangat keras/ sangat alot. Penilaian dilakukan untuk 3 potong daging untuk setiap ulangan sehingga setiap panelis mendapat 9 potong daging Se'i. Skor tersebut akan diambil nilai rataannya

Analisis Data

Data total koloni bakteri, aktivitas antioksidan dan oksidasi lemak dianalisis dengan analisis varians, di lanjut dengan Uji Duncan untuk menguji perbedaan di antara perlakuan. Sedangkan data organoleptik (aroma, warna, rasa dan keempukan) dianalisis menggunakan analisis non parametrik, uji Kruskal-Wallis. Jika ada perbedaan diuji lanjut dengan menggunakan metode Mann-Whitney untuk menguji perbedaan di antara perlakuan, (SPSS 25).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Koloni Bakteri Se'i Sapi

Pengaruh perlakuan terhadap total koloni bakteri, aktivitas antioksidan dan oksidasi lemak

se'i sapi yang diproses dengan penambahan buah belimbing wuluh dengan level berbeda, disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Rataan total koloni bakteri, aktivitas antioksidan dan oksidasi lemak se'i sapi

Variabel	Perlakuan				Nilai P
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	
TPC (Total Plate Count) (log cfu/g)	1,9971± 0,6928 ^d	1,9277± 0,4014 ^c	1,8770± 0,3181 ^b	1,7634± 0,4857 ^a	0,000
Aktivitas Antioksidan (%)	19,22±0,16 ^a	38,39±0,33 ^b	47,66±0,16 ^c	65,78±0,16 ^d	0,000
Nilai Oksidasi Lemak (mg.MA/g)	20,12±0,03 ^d	17,78±0,03 ^c	14,43±0,03 ^b	12,93±0,03 ^a	0,000

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata (P<0.01). ± = standar deviasi, P0= Kontrol, P1= 2% buah belimbing wuluh, P2= 4% buah belimbing wuluh, P3= 6% buah belimbing wuluh.

Total koloni bakteri adalah pengujian yang sangat penting dilakukan karena pengujian ini dapat menentukan kualitas dari suatu produk makanan. Jumlah suatu jenis bakteri tertentu yang terdapat dalam makanan telah digunakan sebagai indikator yang dapat menunjukkan tingkat sanitasi dan kondisi pencemaran terhadap makanan tersebut. Menurut SNI-7388-2009 batas jumlah cemaran mikroba pada daging segar yang layak untuk dikonsumsi yaitu 1×10^6 cfu/g. Pada penelitian ini hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan buah belimbing wuluh berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap total koloni bakteri se'i sapi. Pada Tabel 1. terlihat bahwa total koloni bakteri semakin menurun seiring meningkatnya pemberian perasan buah belimbing wuluh. Diketahui bahwa dalam buah belimbing wuluh terkandung senyawa flavonoid dan triterpenoid yang merupakan zat antimikroba (Permadi, 2006). Flavonoid bekerja dengan merusak fungsi membran sitoplasma yang menyebabkan kematian mikroba (Rahayu, 2013). Fungsi buah belimbing wuluh dalam menghambat bakteri juga sejalan dengan pendapat Rusdian (2018), yang menyatakan bahwa buah belimbing wuluh dapat menghambat pertumbuhan bakteri gram positif seperti *Clostridium perfringens*, *Staphylococcus aureus*, *Neisseria gonorrhoeae*, *Treponema pallidum*, *Vibrio cholerae* dan *Bacillus subtilis* yang memiliki bentuk sel batang dengan zona hambat sebesar 18,67 mm.

Aktivitas Antioksidan Se'i Sapi

Secara kimia senyawa antioksidan adalah pemberi elektron (elektron donor). Secara biologis, pengertian antioksidan adalah senyawa yang dapat menangkal atau meredam dampak negatif antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan cara mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif (Wikanta *et al.* 2011). Buah belimbing wuluh merupakan salah satu buah yang kaya akan antioksidan (Suhartono, 2002). Pada penelitian ini hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan buah belimbing wuluh berpengaruh sangat nyata ($P < 0.01$) terhadap aktivitas antioksidan se'i sapi. Pada Tabel 1.

terlihat bahwa semakin tinggi level penambahan buah belimbing wuluh maka semakin tinggi nilai aktivitas antioksidannya. Hal ini terjadi karena tingginya kandungan antioksidan dalam buah belimbing wuluh diantaranya kandungan flavonoid sebesar 41,03 mg/100 g, saponin sebesar 3,582 mg/100 g dan triterpenoid sebesar 39.03 mg/100 g (Kumar, 2013). Sejalan dengan pendapat Green (2004), nilai aktivitas antioksidan meningkat seiring dengan meningkatnya penambahan sampel dikarenakan semakin banyak senyawa antioksidan pada sampel yang menghambat radikal bebas DPPH (2,2 - difenil- 1- pikrilhidrazil).

Oksidasi Lemak Se'i Sapi

Oksidasi lemak adalah reaksi oksidasi yang terjadi akibat serangan oksigen terhadap asam lemak tidak jenuh yang terkandung dalam minyak atau lemak yang menghasilkan senyawa peroksida dan selanjutnya membentuk senyawa berantai pendek. Hasil dari reaksi oksidasi ini yang akan menimbulkan bau tidak enak pada daging (ketengikan) selama penyimpanan (Ketaren, 2012). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan buah belimbing wuluh dengan level berbeda berpengaruh sangat nyata terhadap oksidasi lemak se'i sapi ($P < 0.01$). Pada Tabel 1. terlihat bahwa nilai oksidasi lemak menurun seiring meningkatnya penambahan level buah belimbing wuluh. Menurut Ikram *et al* (2009), buah belimbing wuluh memiliki nilai aktivitas antioksidan yang sangat tinggi yaitu sebesar 91,89%. Tingginya nilai aktivitas antioksidan pada buah belimbing wuluh dapat mengganggu aktivitas sel bakteri yang dapat menyebabkan terjadinya oksidasi lemak pada daging. Kandungan flavonoid yang terkandung dalam buah belimbing wuluh yang mempunyai sifat antioksidan dapat menghambat laju oksidasi lemak. Flavonoid merupakan antioksidan yang potensial sebagai penangkap radikal bebas dan penghambat oksidasi lemak karena memiliki struktur yang terdiri dari grup hidroksil pada karbon ketiga, memiliki ikatan ganda antara karbon kedua dan ketiga, posisi karbon keempat terdapat grup karbonil serta polihidroklisasi pada cincin aromatik A dan B (Purwaningsih, 2012).

Tabel 2. Rataan data aroma, warna, rasa dan keempukan se'i sapi

Variabel	Perlakuan				P-value
	P0	P1	P2	P3	
Aroma	4,14±0,38	4,29±0,49	4,00±0,58	4,14±0,38	0,730 ^{ns}
Warna	3,43±0,79	3,57±0,79	3,14±0,90	3,28±0,76	0,727 ^{ns}
Rasa	3,57±0,54	3,86±0,69	3,71±0,49	4,29±0,76	0,230 ^{ns}
Keempukan	3,71±0,76	3,85±0,38	3,85±0,38	4,14±0,69	0,56 ^{ns}

Keterangan: Superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata ($P > 0.05$). \pm = standar deviasi, P0= Kontrol, P1= 2% buah belimbing wuluh, P2= 4% buah belimbing wuluh, P3= 6% buah belimbing wuluh.

Aroma Se'i Sapi

Pengujian aroma atau bau adalah pengujian yang penting karena dapat memberikan penilaian terhadap produk. Aroma daging masak banyak ditentukan oleh metode proses pengolahannya serta pengaruh bahan baku. Penambahan buah belimbing wuluh dengan level berbeda berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap aroma se'i sapi. Tingkat penerimaan panelis terhadap aroma se'i sapi pada penelitian ini memberikan skor penilaian yang sama mulai dari perlakuan P0 (0%) sampai dengan perlakuan P3 (6%) yaitu dengan skor penilaian 4 (aroma cukup disukai) (Tabel 2). Hal ini terjadi karena kandungan asam pada buah belimbing wuluh mampu mengurangi kandungan lemak pada se'i dimana lemak subkutan yang berlebihan telah dikeluarkan pada saat proses pengirisan, sebelum proses pemeraman (Hidayat *et al.* 2015), sehingga pengaruh lemak pada aroma menurun yang menyebabkan skor aroma se'i tidak berbeda. Sejalan dengan pendapat Rabe *et al.* 2003, bahwa komponen air dan lemak berperan penting untuk menghasilkan aroma.

Warna Se'i Sapi

Warna merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi makanan dilihat secara visual dan akan berpengaruh terhadap selera konsumen (Purwati, 2007). Sifat-Sifat produk pangan yang paling menarik perhatian para konsumen dan paling cepat pula memberikan kesan disukai atau tidak disukai adalah warna. Penambahan buah belimbing wuluh dengan level yang berbeda tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap warna se'i sapi. Pada Tabel 2. semua panelis memberikan penilaian yang sama terhadap daya suka warna dimana panelis memberikan skor penilaian warna yang sama yaitu skor 3 (warna merah gelap). Warna daging

sangat tergantung pada keberadaan pigmen mioglobin dan hemoglobin. Perubahan warna daging dari merah cerah menjadi warna merah gelap disebabkan karena terjadinya degradasi mioglobin selama pemanasan. Sejalan dengan pendapat Ozcan dan Bozkurt (2015), menyatakan bahwa selama pengasapan/pemasakan terjadi denaturasi protein akan membentuk deoxymyoglobin (DMb) kemudian metmyoglobin/ brownish-red/merah gelap (MMb).

Rasa Se'i Sapi

Rasa adalah sensasi yang dirasakan dalam lidah seperti asam, manis dan pahit. Pada pengunyahan ,serat-serat bahan makanan akan mengeluarkan senyawa-senyawa cita rasa, cairan dan bau kedalam mulut sehingga menimbulkan rasa suka pada suatu jenis bahan makanan. Rasa suatu bahan pangan yang berasal dari sifat bahan itu sendiri atau karena zat lain yang ditambahkan dalam proses pengolahan dan pemasakan sehingga menyebabkan rasa aslinya berkurang atau mungkin lebih enak. Penambahan buah belimbing wuluh pada se'i sapi berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap rasa se'i sapi. Pada Tabel 2. terlihat bahwa panelis memberikan skor penilaian yang sama pada perlakuan P0 (0%) sampai dengan P2 (2%) yaitu skor 3 (cukup disukai) dan pada perlakuan P3 (6%) panelis memberikan skor 4 (disukai). Pada penelitian ini tidak ada perbedaan antara perlakuan tanpa penambahan buah belimbing wuluh (kontrol) dan perlakuan dengan penambahan buah belimbing wuluh. Hal ini terjadi karena jumlah asam dari buah belimbing wuluh mampu membebaskan substansi atsiri (kandungan lemak) yang terdapat dalam se'i, sehingga pada proses pengasapan terjadi penguapan yang terlalu banyak maka aroma

belimbing wuluh yang diberi pada daging hilang pada saat terjadinya penguapan. Hal ini sejalan dengan pendapat Malelak *et al.* (2014), rasa daging dipengaruhi oleh komponen-komponen yang terlarut dalam lemak dan protein pada saat pemasakan, sehingga jika terjadi evaporasi maka komponen-komponen yang mempengaruhi cita rasa juga akan hilang.

Keempukan Se'i Sapi

Keempukan daging adalah faktor penentu yang paling penting pada kualitas daging. Pada Tabel 2. penambahan buah belimbing wuluh (A. bilimbi L) pada proses pembuatan se'i sapi berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap keempukan se'i sapi. Ini berarti tidak adanya perbedaan antara perlakuan kontrol dan

perlakuan penambahan buah belimbing wuluh terhadap keempukan se'i sapi. Hal ini terjadi karena pada penelitian ini daging yang digunakan adalah daging sapi skor kondisi tubuh 2 (daging sapi kurus) sehingga penambahan level buah belimbing wuluh yang terlalu rendah dengan kandungan asam seperti (asam oksalat, asam sitrat, asam laktat, asam malat, dan asam askorbat) tidak dapat menurunkan pH daging yang dapat berpengaruh pada keempukan. Hal ini sejalan dengan pendapat Sudarman (2008), menyatakan bahwa nilai keempukan tidak berbeda nyata karena nilai pH daging yang didapatkan pada kisaran normal yaitu 5,4–5,8. Pada pH tinggi, kemampuan daya mengikat air akan tinggi sehingga akan menyebabkan keempukan daging menurun.

SIMPULAN

Hasil penelitian menyimpulkan bahwa: semakin tinggi level penambahan buah belimbing wuluh (6%), nilai aktivitas antioksidannya semakin tinggi, jumlah total

koloni bakteri menurun dan nilai oksidasi lemak menurun. Penambahan buah belimbing wuluh 2%, 4%, 6% menghasilkan aroma, warna, rasa dan keempukan se'i yang relatif sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Green RJ. 2004. Antioxidant Activity Of Peanut Plant Tissues. North Caroline State University: Departemen Of Food Science, Raleigh.
- Hidayat AM, Kuswati, Susilawati T. 2015. Pengaruh lama istirahat terhadap karakteristik karkas dan kualitas fisik daging sapi Brahman cross steer. *Jurnal ilmu-ilmu Peternakan* 25(2): 71-79.
- Ikram EHK, Eng KH, Jalil AMM, Ismail A, Idris S, Azlan A, Nazri HS. 2009. Phenolic content of Malaysian underutilized fruits. *Journal of Food Composition and Analysis* 5(22): 388-393.
- Ketaren S. 2012. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. UI Press, Jakarta.
- Kumar S. 2013. Chemistry and biological activities of flavonoids: an overview. *The Scientific World Journal* 12(1): 1-16.
- Malelak GEM, Klau NHG, Toha LRW. 2014. Pengaruh pemberian asap cair dan lama simpan terhadap kualitas organoleptik daging Se'i (Daging asap khas Timor). *Jurnal Nukleus Peternakan* 1(1): 1-7.
- Özcan AU, Bozkurt H. 2015. Physical and chemical attributes of a ready-to-eat meat product during the processing: effects of different cooking methods. *Int J Food Prop* 18: 2422-2432.
- Permadi. 2006. Tanaman Obat. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Purwaningsih S. 2012. Aktivitas antioksidan dan komposisi kimia keong matah merah (*Cerithidea obtusa*). *Ilmu Kelautan* 17(1): 39-48.
- Purwati E, Khairunisa. 2007. Budidaya Tomat Dataran Rendah dengan Varietas Unggul serta Tahan Hama dan Penyakit. Penebar Swadaya. Jakarta
- Rabe S, Krings U, Berger RG. 2003. Influence of oil-in-water emulsion properties on the initial dynamic flavor release. *J Sci Food Agric* 83(11): 1124-1133.
- Rahayu P. 2013. Konsentrasi hambat minimum (KHM) buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. *Skripsi*. Makassar: Universitas Hasanudin.
- Rusdian. 2018. Uji daya hambat perasaan buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) terhadap pertumbuhan *Propioni bacterium acnes*. *Media Farmasi* 14(1): 153-157.

- SNI-7388-2009. Batas Maksimum Cemaran Mikroba Dalam Pangan. Badan Standar Nasional.
- Suardana IW, Swacita IBN. 2008. Penuntun Praktikum Kesmavet II. Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Undayana. Denpasar.
- Sudarman. 2008. Penerapan metode collaborative learning untuk meningkatkan pemahaman materi. mata kuliah metodologi penelitian. *Majalah Ilmiah Pembelajaran* 3(2): 94-100.
- Suhartono E, Fujiati, Aflanie I. 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 WI, Sulwana M, Rahmawati WFD, Cahyaningtyas N, Mahardika CN. 2017. Pengaruh sari belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L*) terhadap daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Riset Kesehatan* 6(2): 62-65.
- Usmiati S. 2010. Pengawetan Daging Segar dan Olah. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Wikanta W, Abdurrajak Y, Sumarno S, Amin M. 2011. Pengaruh penambahan belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi L.*) dan perebusan terhadap residu formalin dan profil protein udang putih (*Letapenaeusa vannamei*) berformalin serta pemanfaatannya sebagai sumber pendidikan gizi dan keamanan pangan pada masyarakat. *Proceeding Biology Education* 8(1): 76-84.
- Yuspita NLE, Putra IDNN, Suteja Y. 2018. Bahan organik total dan kelimpahan bakteri di Perairan Teluk Benoa, Bali. *Jurnal of Marine and Aquatic Sciences* 4(1): 129-140.