

KARAKTERISTIK ORGANOLEPTIK DAN NILAI pH *SE'I* SAPI YANG DIBERI JUS JERUK NIPIS, JERUK PURUT, DAN LEMON

The Characteristics of Organoleptic and pH Value of Beef *Se'i* Treated by Lime, Kaffir Lime, and Lemon Juice

¹Prasthika Banoet; ²Yakob R. Noach; ³Gemini E.M. Malelak*

^{1,2,3}Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan Universitas Nusa Cendana,
Jln. Adisucipto penfui kota pos 104 kupang 85001
NTT fax (0380) 881674

*Corresponding Author. Email : geminimalelak@staf.undana.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui kualitas organoleptik dan perubahan nilai pH *se'i* sapi yang diolah dari daging sapi ongole Betina afkir dan yang diberikan jus jeruk nipis, jeruk purut dan lemon. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan tersebut adalah (TJ= *se'i* tanpa jus jeruk, JN= *se'i* yang diberi jus jeruk nipis, JP= *se'i* yang diberi jus jeruk purut, JL= *se'i* yang diberi jus jeruk lemon. Parameter yang diukur meliputi: aroma, warna, rasa dan keempukan dan pH. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ($P < 0.05$). Pemberian jus jeruk dapat meningkatkan nilai rasa *se'i* namun jus jeruk purut atau jus lemon memberi rasa yang lebih disukai dibanding jus jeruk nipis. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa nilai rasa *se'i* sapi dapat ditingkatkan dengan pemberian jus jeruk.

Kata kunci : Jeruk purut, jeruk nipis, jeruk lemon, *se'i* sapi

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the organoleptics characteristics and pH of beef *se'i* which was given lime, kaffir lime and lemon juice. The study used a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments and 4 replications. The treatments were (TJ= *se'i* without orange juice, JN= *se'i* given lime juice, JP= *se'i* given kaffir lime juice, JL= *se'i* given lemon juice). The parameters measured were aroma, color, taste, tenderness and pH value. The statistical analysis results showed that the treatment had a significant effect ($P < 0.05$) on taste. *Se'i* given citrus juices had a better taste compare to ctrl, however kaffir lime or lemon juice gave better taste compared to lime juice. In conclusion, using lime, kaffir lime or lemon juice cold enhance beef *se'i* taste.

Key Words : Lime, kaffir lime, lemon, beef *se'i*

PENDAHULUAN

Se'i adalah salah satu produk daging olahan khas Nusa Tenggara Timur (NTT). Proses pengolahan *se'i* dimulai dengan mengiris daging memanjang seperti tali

kemudian diberi bumbu, diperam dan diasapi. Daging *se'i* ialah daging sapi, maupun babi yang disayat memanjang antara setengah sampai satu meter dan diasapi di bara api yang

merupakan hasil pembakaran dari batang tanaman kesambi (*Schlieherea oleosa*) sampai setengah matang. Daging *se'i* merupakan kuliner khas suku Rote. Sebenarnya model pengawetan daging dengan cara diasap bertujuan untuk memperpanjang masa simpan daging. Dari sejarahnya, suku Rote biasa berburu binatang di hutan dan jika mendapatkan buruannya, sebagian mereka makan dan sebagiannya lagi akan dibuat *se'i* agar bisa dimakan dalam waktu yang berbeda sekaligus sebagai persediaan makanan. Daging *se'i* memiliki tekstur warna merah cerah, hampir mirip dengan daging segar, padahal sudah disimpan dalam waktu sekian lama. Warna merah inilah yang membuat ciri khas *se'i*. Untuk menghasilkan warna merah pada *se'i*, digunakan kayu kesambi (*Schlieherea oleosa*), yang dibakar untuk menghasilkan asap, sedang daun mudanya untuk menutupi daging. Kualitas produk-produk daging olahan termasuk *se'i*, sangat ditentukan oleh kualitas daging segar dan kualitas daging segar dipengaruhi oleh bererapaa faktor seperti umur dan jenis kelamin. Ternak yang disembelih pada umur yang lebih tua mempunyai kualitas daging yang lebih rendah dibanding ternak muda (Zaujec *et al.*, 2012). Hal tersebut terkait dengan kandungan protein pada daging, semakin bertambahnya umur maka kemampuan protein daging untuk mengikat air

akan menurun, sehingga kualitas daging yang diperoleh pada umur yang tua lebih rendah dibanding kualitas daging pada umur yang muda (Ilavarasan *et al.*, 2016). Untuk daging *se'i* selain faktor-faktor tersebut diatas, skor kondisi tubuh (SKT) dari mana daging diambil juga memoengaruhi kualitas *se'i* (Malelak *et al.*, 2020). Telah banyak dilakukan penelitian menggunakan daging sapi Bali untuk membuat *se'i*, namun belum banyak laporan tentang penggunaan daging sapi peranakan ongole yang diambil dari ternak betina afkir.

Dalam pengolahn daging biasanya menggunakan bahan-bahan tambahan, seperti buah-buahan jeruk, karena jeruk merupakan tumbuhan yang mudah didapat dan juga mengandung berbagai bahan bioaktif. Ermawati (2014) melaporkan bahwa pemberian ekstrak jeruk nipis sampai 6% menyebabkan nilai pH daging *curing* menurun. Penurunan pH ini disebabkan karena kandungan asam-asam organik yang terkandung dalam ekstrak buah jeruk nipis dapat menurunkan pH dalam daging. dalam penelitian Jati *et al.* (2019) dilaporkan bahwa ekstrak buah jeruk nipis tidak dapat menurunkan pH *se'i*. Penelitian ini dirancang untuk mengetahui pengaruh penggunaan jus jeruk nipis, jus jeruk purtu dan jus lemon terhadap karakteristik *se'i* sapi yang diolah menggunakan daging sapi ongole betina afkir.

MATERI DAN METODE

Waktu dan lokasi

Penelitian ini dilaksanakan tanggal 12 Maret sampai 15 Maret, 2021 untuk tahap persiapan alat,bahan dan proses pengolahan *se'i*. Dilanjut tahap tabulasi dan analisa data. Penelitian ini dilakukan dilokasi AA Pratama Farm, Desa Binlaka, Kecamatan Taebenu, Kabupaten Kupang.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah timbangan berkapasitas 2 kg, pH meter Hanna HI 98107, alat pengasapan

se'i, peralatan dapur dan alat tulis menulis untuk uji organoleptik.

Desain penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) 4 x 4. Empat perlakuan yang dicobakan adalah: (TJ = *se,i* tanpa jus jeruk, JN= *se,i* yang diberi jus jeruk nipis 3 , JP= *se,i* yang diberi jus jus purut, JL = *se'i* yang diberi jus jeruk lemon) dan setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali

Prosedur pengolahan *se'i*

Buah jeruk dicuci dipukul-pukul terlebih dahulu sampai menjadi lunak, lalu diris melingkar dari satu sudut ke sudut lainnya, diperas, disaring dan jus dimasukkan ke botol kaca, disimpan dalam refrigerator dengan suhu 4°C paling lama 24 jam. Daging ditimbang dan dibagi menjadi 4 kelompok yaitu: kontrol (tanpa jus jeruk) (TJ), penambahan 3% (v/w) jus jeruk nipis (JN), penambahan 3% (v/w) jus jeruk purut (JP), (JL) Penambahan 3% (v/w) jus jeruk lemon. Garam yang diberikan adalah 2% dan *saltpeter* (KNO₃) sebanyak 300 mg/ kg daging, dicampur merata dan diperam selama ± 12 jam. Setelah pemeraman daging diatur dirak pengasapan, ditutupi dengan daun kesambi (*Schlieherea oleosa*), diasapi selama 45 sampai 60 menit atau sampai matang. Setelah proses pengasapan, se'i didinginkan dan dipotong-potong dengan ukuran ± 5 cm untuk setiap unit percobaan. Sampel-sampel tersebut diatur dalam kemasan plastik polyethylene bening dengan ketebalan 0,05 mm dan diberi kode sesuai perlakuan dan ulangnya yang dikenakan.

Parameter yang diukur dan cara pengukuran

Kualitas Organoleptik

Kualitas organoleptik diukur menggunakan panelis yang semi terlatih sebanyak 7 orang dengan menggunakan

skala hedonic dan numerik. Pengukuran untuk aroma: 5= sangat beraroma khas se'i, 4= beraroma khas se'i, 3= agak beraroma se'i, 2 = tidak beraroma se'i, 1= beraroma menyimpang. Untuk warna: 5= warna khas se'i, 4= warna merah muda, 3= warna coklat sedikit merah muda, 2 = warna coklat muda, 1= warna coklat gelap/ coklat kehitaman, untuk rasa: 5= sangat suka, 4= suka, 3= agak suka, 2 = tidak suka, 1= sangat tidak suka, untuk keempukan; 5= sangat empuk, 4= empuk, 3= agak empuk, 2 = keras/alot, 1= sangat alot.

Nilai pH

Nilai pH diukur menggunakan Hanna digital pH-meter HI99192 pada suhu kamar. Sebelum digunakan pH meter distandarisasi pada pH 4,0 dan 7,0. Sampel daging sebanyak 10 g dilumatkan dengan menggunakan mincer dan dihomogenisasi dengan 20 mL aquades selama 30 detik. Celupkan probe pH meter pada filtrat, tunggu sampai stabil dan pH daging akan terbaca (AOAC, 1995). Pembacaan untuk setiap ulangan diukur sebanyak 3 kali.

Analisa Data

Data aroma, warna, rasa dan keempukan diuji menggunakan nonparametrik Kruskal-Wallis, sedangkan data pH dianalisa menggunakan ANOVA (SPSS, 21).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Aroma

Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa aroma se'i sapi tanpa jus jeruk (TJ), maupun se'i yang diberi jus jeruk nipis (JN), jus jeruk purut (JP) atau jus jeruk lemon (JL) berpengaruh tidak nyata ($P>0.05$). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis jus jeruk tidak mempengaruhi aroma se'i sapi. Rataan skor aroma se'i antara 1-2 (Tabel 1) yaitu tidak tercium aroma se'i.

Malelak *et al* (2017) juga melaporkan bahwa penggunaan jus jeruk nipis sapi 3% tidak mempengaruhi aroma se'i sapi demikian juga seperti yang dilaporkan Boey *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa penggunaan air jeruk purut pada level 5-15% pada dendeng sapi tidak mempengaruhi aroma khas dendeng sapi.

Aroma daging baik daging mentah maupun daging masak dipengaruhi oleh komponen-komponen volatil/ yang mudah menguap. Menurut

Flores (1988), senyawa-senyawa volatil hampir semuanya adalah senyawa organik seperti: hidrokarbon, alkohol, aldehida, keton, asam karboksilat, ester, termasuk lakton, eter, furan, piridin, pirazina, pirol, oksazol dan oksazolin, tiazol dan tiazolin, tiofena, dan senyawa lain yang mengandung sulfur dan halogen (Shahisi, 1989).

Jeruk purut, maupun jeruk nipis atau jeruk lemon, sering digunakan sebagai penetral bau amis pada daging atau ikan. Dalam buah-buahan jeruk dapat asam organik lemah yaitu asam sitrat dan dalam buah jeruk nipis, purut atau lemon yang dapat mencapai 8% dari berat kering.

Asam sitrat ini yang berfungsi menurunkan aroma menyengat pada makanan. Supirman *et al.*, (2013) melaporkan bahwa jeruk purut mengandung asam sitrat dan asam askorbat yang mampu menurunkan ketengikan. Dalam penelitian ini pemberian jus jeruk nipis, jeruk purut dan jeruk lemon pada mendominasi aroma khas *se'i sapi*. Maka dapat didapat dinyatakan bahwa kandung asam-asam organik dalam jus jeruk yang menyebabkan hilangnya komponen-komponen volatile dalam daging sehingga aroma *se'i* yang dihasilkan seragam.

Tabel 1. Rataan skor organoleptik *se'i sapi* yang diberi berbagai jus buah jeruk

Parameter	Perlakuan				Nilai p
	Tanpa Jeruk	Jeruk Nipis	Jeruk Purut	Jeruk Lemon	
Aroma	1,14±0,38	1,29±0,76	1,29±0,76	2,00±1,29	0,384
Warna	2,86±0,38	3,00±0,58	2,57±1,51	2,71±0,76	0,957
Rasa	3,00±0,00 ^a	3,57±0,53 ^b	4,00±0,58 ^b	4,00±1,00 ^b	0,024
Keempukan	3,29±0,76	3,29±0,95	3,71±0,49	3,57±1,13	0,640

Keterangan: Superskrip huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan (P<0,05)

Pengaruh Perlakuan terhadap Warna

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pemberian jus jeruk nipis, jus jeruk purut dan jus lemon tidak mempengaruhi (P>0,05) warna *se'i sapi*. Warna *se'i* berkisar 2,57 – 3 (berwarna coklat terang – coklat sedikit merah muda) Tabel 2. Hasil penelitian ini sama dengan yang dilaporkan oleh Malelak *et al.* (2015) yang melaporkan bahwa penggunaan jus jeruk nipis sampai 5% tidak merubah warna *se'i sapi*.

Warna daging dipengaruhi oleh pigmen daging myoglobin dan status kimia Fe²⁺ atau Fe³⁺. Dalam buah-buahan jeruk terkandung asam ascorbate dan juga asam sitrat. Asam askorbat mampu membantu menjaga Fe heme dalam keadaan tereduksi, sedangkan asam sitrat

membantu karena mengikat ion logam, sehingga tidak tersedia untuk memulai reaksi oksidatif (Smith *et al.*, 2000). Dengan demikian peran ini menyebabkan warna *se'i sapi* yang diberi jus-jus jeruk tidak berubah atau sama dengan warna kontrol.

Pengaruh Perlakuan terhadap Rasa

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan jus jeruk nipis, jus jeruk purut dan jus lemon berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap rasa *se'i sapi*. Hal ini menunjukkan jus jeruk nipis, jeruk purut dan jeruk lemon memiliki zat-zat yang mempengaruhi rasa *se'i sapi*. Pada Tabel 1 terlihat bahwa *se'i* yang diberi berbagai jenis jus jeruk mempunyai skor rasanya meningkat

dibanding kontrol, dan skor rasa jeruk purut, jeruk nipis dan jeruk lemon adalah sama.

Prekursor rasa daging yaitu, gula bebas, asam amino bebas, peptida, vitamin, gula fosfat, gula yang terikat nukleotida dan nukleotida, prekursor rasa umumnya larut dalam lemak maupun air (Koutsidis et al., 2008). Dalam buah-buahan jeruk terdapat asam-asam organik. Asam-asam tersebut menyebabkan protein dalam daging terurai pada saat proses pemasakan sehingga memecah sebagian lemak dalam daging, menghasilkan produk akhir yang lebih segar yang menaikkan rasa produk tersebut. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rasa *se'i* yang diberi jus jeruk nipis, jus jeruk purut dan jus lemon mempunyai skor rasa yang sama dan skor rasa tersebut lebih tinggi dibanding *se'i* yang tidak diberi jus jeruk ($P < 0,05$) Hal ini menunjukkan jus jeruk nipis, jeruk purut dan jeruk lemon memiliki kemampuan yang sama untuk memecahkan lemak yang sama sehingga memberi rasa yang sama..

Hasil penelitian lainnya melaporkan bahwa penggunaan ekstrak buah jeruk dalam pengolahan ikan mas naniura menyebabkan rasa agak pahit karena jeruk mengandung senyawa limonin (Febrian et al., 2016). Selanjutnya Jati et al. (2019) melaporkan bahwa proses pemeraman dan pengasapan mampu mengurai senyawa limonin jeruk dalam *se'i* babi sehingga sensasi pahit tidak terasa. Malelak et al. (2017) melaporkan bahwa penggunaan jus jeruk nipis sampai 3% dapat meningkatkan skor rasa *se'i* sapi demikian juga pada penggunaan jus jeruk nipis sebanyak 5% (Malelak et al., 2015).

Pengaruh Perlakuan terhadap Keempukan

Hasil Analisa statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap keempukan *se'i* sapi. Nilai keempukan *se'i* sapi dalam penelitian ini adalah sama baik

yang tidak diberi jus jeruk, maupun yang diberi bermacam-macam jus jeruk. Hasil penelitian ini berbeda dengan yang dilaporkan oleh (Malelak et al., 2015; 2017) dimana penggunaan jus jeruk nipis 3% dan 5% dapat meningkatkan skor keempukan *se'i* sapi. Penelitian lain juga melaporkan bahwa penambahan jenis asam (*lemon extract and vinegar*) dapat meningkatkan daya empuk daging (Igbal et al., 2016). Meningkatnya keempukan ini disebabkan karena asam yang terkandung dalam jus-jus dapat melemahkan struktur myofibril daging, yang menyebabkan daging lebih empuk (Berge et al., 2001). Keempukan daging terjadi karena adanya proses degradasi protein atau pemutusan sarkomer dalam daging. Pemutusan sarkomer dalam daging merupakan pemutusan sel-sel myofibril dalam jaringan ikat pada jaringan otot dalam daging sehingga tekstur daging menjadi empuk. Myofibril adalah suatu struktur berbentuk silindris pada serabut otot yang terdiri dari filame-filamen ((miofilamen). Ada tiga jenis miofilamen pada otot, yaitu :. Actin (filament tipis), miosin (filament tebal) dan titin (filament elastic) (Lawrie, 2005).

Pengaruh Perlakuan terhadap Nilai pH

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa *se'i* sapi yang diberi jus jeruk nipis, jus jeruk purut dan jus jeruk lemon tidak mempengaruhi nilai pH ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan jus jeruk yang berbeda tidak mempengaruhi nilai pH *se'i* sapi. Rataan nilai pH *se'i* berturut-turut adalah 6,75 untuk kontrol; jeruk nipis 6,72; jeruk purut 6,71 dan jeruk lemon 6,76.

Nilai pH daging produk adalah "logaritma negatif dari konsentrasi ion hidrogen dan merupakan indikasi dari konsentrasi asam" produk (FSIS, 2005). Nilai pH yang didapat dalam penelitian ini berbeda dengan yang dilaporkan oleh Jati et al. (2019) yang menyatakan bahwa penggunaan jeruk purut pada level 2-6%

mampu menurunkan kadar pH *se'i* babi. Ernawati (2008) juga melaporkan bahwa penggunaan jeruk nipis hingga 6% menyebabkan pH daging curing menurun. Selanjutnya hasil penelitian yang dilaporkan Oktosari *et al.* (2020) menyebutkan 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.

Penggunaan jeruk pada *se'i* sapi dalam penelitian ini tidak mempengaruhi

nilai pH, sejalan dengan hasil penelitian yang dilaporkan oleh Malelak *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa penggunaan jus jeruk nipis 5% tidak merubah pH *se'i* sapi. Tidak menurunnya pH kemungkinan disebabkan karena pada saat pengasapan asam-asam organik yang terkandung didalam jus jeruk terurai karena faktor pemanasan, sehingga kemampuan untuk menurunkan pH menjadi berkurang, namun demikian diperlukan penelitian lainnya untuk membuktikannya.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan jus jeruk nipis, jeruk purut atau jeruk lemon tidak menyebabkan

perbedaan aroma, warna nilai keempukan dan pH *se'i* sapi namun meningkatkan nilai rasa *se'i*.

DAFTAR PUSTAKA

- Boey, M.C.N., Malelak G.E.M., Sipahelut, G.M. (2019). Pengaruh penggunaan perasan jeruk purut (*Citrus hystrix*) terhadap kualitas dendeng sapi. *Jurnal Peternakan Lahan Kering* 1(3):483-489. Doi: <http://publikasi.undana.ac.id/index.php/JPLK/article/view/k483>.
- Ermawati, D., Andriani M.A.M., Utami R. (2014). Pengaruh ekstrak jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap residu nitrit daging curing selama proses curing. *Biofarmasi* 12(1):18-26. Doi: <https://smujo.id/jnpb/article/download/2187/2048/2769>
- Febrian G.M., Julianti, E, Rusmarilin, H. (2016). Pengaruh berbagai jenis asam jeruk dan lama perendaman terhadap mutu ikan mas naniura. *Ilmu dan Teknologi Pangan J.Rekayasa Pangan dan Pert 4 (4): 471-482*. Doi: <http://scholar.unand.ac.id/61404/4/Daftar%20Pustaka.pdf>
- FSIS. (2005). Microbiology – shelf stable dried meats. Accessed June 2008. www.fsis.usda.gov/pdf/fsre_ss_5microbiologydried.pdf
- Flores M. (1988). Chapter 13—*The Eating Quality of Meat*: III—Flavor. In: Toldrá F., editor. *Lawrie's Meat Science* (Eighth Edition) Woodhead Publishing; Sawston, UK: 2017. pp. 383–417. https://www.researchgate.net/publication/316899996_The_Eating_Quality_of_Meat
- Ilavarasan, R, Abraham R.J.J, Rao V.A, Ruban S.W, Ramani R. (2016). Effect of age on meat quality characteristics and nutritional composition of Toda Buffalo. *Buffalo Bulletin* 35(2):215-223. Doi: <https://kuojs.lib.ku.ac.th/index.php/BufBu/article/view/1293/371>
- Jati, A.R.S., Malelak G.E.M., Sabtu B. (2019). Pengaruh emberian Ekstrak Buah Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Dan Cara Pemeraman Terhadap Keempukan, Aroma, Warna, Rasa, Dan Residu Nitrit Daging *Se'i* Babi. *Jurnal Peternakan Lahan Kering* 1(4):638–647. Doi:

<http://publikasi.undana.ac.id/index.php/JPLK/article/view/k483/347>

- Koutsidis G. Elmore J. S. Oruna-Concha M. J. Campo M. M. Wood J. D. Mottram D. S. (2008) Water-soluble precursors of beef flavor: part II. Effect of diet post-mortem conditioning. *Meat Science* 79: 270-277. Doi: https://journals.scholarsportal.info/details/03091740/v79i0002/270_wpobfpieopc.xml
- Malelak G.E.M., Sipahelut G.M., Jelantik I.G.N., Ratu M.R.D., Lalel H.J.D. (2015). Characteristic of Se'i (Rotenese Smoked Meat) Treated with Coconut Shell Liquid and Citrus aurantifolia Extract. *Media Peternakan*. 38 (2):89-94. Doi: <https://journal.ipb.ac.id/index.php/mediapeternakan/issue/view/1287>
- Malelak G.E.M., Lalel H.J.D., Kale P.R., Jelantik I.G.N. (2017). The Sensory Properties, Color, Microbial, Lipid Oxidation and Residual Nitrite of Se'i Marinated with Lime and Roselle Calyces Extracts. *Media Peternakan*: 40(3):194-201. Doi: <https://journal.ipb.ac.id/index.php/mediapeternakan/issue/current>
- Malelak G.E.M., Denoratu M.R., Lestari G.A.Y., Benu I, Jelantik I.G.N. 2020. sensory property and benzo(a)pyrene (bap) level in se'i processed from cull bali cow beef. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 15 (2): 78-85. DOI: <https://jitek.ub.ac.id/index.php/jitek/article/view/400/323>
- Shahidi F. (1989). Flavor Chemistry. Volume 388. American Chemical Society; Washington, DC, USA.. Flavor of Cooked Meats; pp. 188–201. (ACS Symposium Series). <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/bk-1989-0388.ch015>
- Smith, G.C, Belk, K.E., Sofos, J.N. Tatum, J.D and Williams, S.N. (2000). Economic implications of improved color stability in beef. In E.A. Decker, C. Faustman and C.J. Lopez-Bote (Eds.), Antioxidant in muscle foods: Nutritional strategies to improve quality (pp. 397-426). New York: Wiley Interscience. [https://www.google.com/books?hl=id&lr=&id=SoTso4ucfcsC&oi=fnd&pg=PA397&dq=Smith,+G.C,+Belk,+K.E.,+Sofos,+J.N.+Tatum,+J.D+and+Williams,+S.N.+\(2000\).+&ots=BuJw8z5C6i&sig=jNmhQIQV0TKeEFxz1xePIY107yk](https://www.google.com/books?hl=id&lr=&id=SoTso4ucfcsC&oi=fnd&pg=PA397&dq=Smith,+G.C,+Belk,+K.E.,+Sofos,+J.N.+Tatum,+J.D+and+Williams,+S.N.+(2000).+&ots=BuJw8z5C6i&sig=jNmhQIQV0TKeEFxz1xePIY107yk)
- Supirman, Hartati K., Kartini Z. (2013). Pengaruh perbedaan pH perendaman asam jeruk nipis (*citrus auratifolia*) dengan pengeringan sinar matahari terhadap kualitas kimia teh alga coklat (*Sargassum fillipendula*). THPI Student Journal, 1 (1): 46-52. Doi: <http://thpi.studentjournal.ub.ac.id/index.php/thpi/article/view/6>
- Zaujec K., Mojto, Gondekova M. (2012). Comparison of meat quality in bulls and cows. *Journal of Microbiology and Food Sciences*. 1:1098-110. Doi: https://www.researchgate.net/publication/231182768_Comparison_of_meat_quality_in_bulls_and_cows/fulltext.