

PENAMBAHAN PERASAN JERUK NIPIS DAN JAHE SERTA KOMBINASINYA TERHADAP KUALITAS KIMIA SE'I DAGING KAMBING

(The Addition of Lime, Ginger juice and their Combination on the Chemical Quality of Se'i Goat)

Irene Mbowa¹, Bastari Sabtu^{2*}, Gemini E.M. Malelak², Hendrikus Umbu Padu²

¹Mahasiswa Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana

²Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Jl. Adisucipto Penfui Kota Pos 104 Kupang 8500 Telp (038) 881580. Fax (0380) 881674

*Correspondent author, email: sabtu62@gmail.com

ABSTRAK

Daging merupakan produk pangan yang mudah rusak, jika tidak segera diolah/ diawetkan setelah dipanen. Salah satu pengolahan daging adalah dengan cara pengasapan. Tujuan dari penelitian ini agar menguji kualitas kimia dari se'i daging kambing menggunakan perasan jeruk nipis, perasan jahe dan kombinasi perasan jeruk nipis dan jahe. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4×4; 4 perlakuan dan 4 kali ulangan. Perlakuannya yaitu; P₀ = Kontrol, P₁ = Penambahan perasan jahe 15%, P₂ = Penambahan perasan jeruk nipis 3%, P₃ = Penambahan perasan jahe 15% + perasan jeruk nipis 3%. Parameter yang diukur adalah: aktivitas antioksidan, kadar lemak, kadar protein, dan laju oksidasi lemak (TBA). Hasil penelitian ini menyatakan bahwa penggunaan perasan jahe 15%, jeruk nipis 3% dan kombinasi jeruk nipis 3% dan jahe 15% berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap aktivitas antioksidan, dimana pemberian perasan jeruk nipis bersamaan dengan jahe mempunyai nilai aktivitas antioksidan tertinggi dibanding perlakuan lainnya. Perlakuan tidak memberi pengaruh (P>0,05) terhadap kadar lemak, kadar protein, oksidasi lemak (TBA). Disimpulkan bahwa penggunaan perasan jeruk nipis 3%, jahe 15% serta kombinasinya dalam pembuatan se'i kambing dapat meningkatkan aktivitas antioksidan namun yang terbaik adalah pada kombinasi jeruk nipis 3% dan jahe 15% (P3).

Kata-kata kunci: jahe, jeruk nipis, se'i kambing

ABSTRACT

Meat is a food product that is easily spoiled if it is not processed/preserved immediately after being harvested. One way to process meat is by smoking it. The purpose of this study was to know the chemical quality of goat se'i using lime juice, ginger juice and a combination of lime and ginger juice. A Completely Randomized Design (CRD) 4×4, were allotted in this experiment. The four treatments were P₀ = Control, P₁ = Addition of 15% ginger juice, P₂ = Addition of 3% lime juice, P₃ = Addition of 15% ginger juice + 3% lime juice. The results of this study stated that treatments were significant difference (P<0.05) on antioxidant activity and the best was in a combination of 3% lime + 15% ginger (P3). The treatments were not significant difference (P>0.05) on fat content, protein content, fat oxidation (TBA). It was concluded that addition of 3% lime juice or 15% ginger and their combination in se'i goat increased the antioxidant activity and the best is in 3% lime + 15% ginger (P3).

Keywords: ginger juice, lime juice, se'i goat

PENDAHULUAN

Daging kambing merupakan salah satu daging dari ternak ruminansia kecil yang lasim dijual dipasaran. Daging kambing memiliki rata-rata nilai pH 5,31; WHC 33,61%; tekstur 10,38 mm/g/detik; kadar air 77,18%; kadar lemak 7,61% dan kadar protein 18,34%.

(Setiawan *et al.*, 2014). Daging kambing mempunyai aroma khas yang menjadi masalah bagi consume. Aroma khas daging kambing dipengaruhi oleh komponen-komponen seperti: nonanal, (E)-2-octenal and (E,E)-2,4-decadienal (Qi *et al.*, 2022).

Seperti halnya produk peternakan lainnya, daging cepat rusak, apabila tidak ditangani (diolah atau diawetkan) segera setelah dipanen. Terdapat beberapa cara pengolahan/pengawetan daging diantarnya adalah: pelayuan, pengeringan, pendinginan, pembekuan, pengalengan serta pengasapan. Salah satu contoh cara pengolahan/ pengawetan dengan pengasapan adalah se'i. Pengolahan se'i dapat memperpanjang masa simpan daging serta dapat juga meningkatkan cita rasa (Dheko *et al.*, 2017). Se'i merupakan bagian dari hasil peternakan yang berperan penting untuk memenuhi kebutuhan gizi konsumen, karena umumnya dalam daging mengandung asam amino esensial.

Se'i merupakan salah satu makanan tradisional Nusa Tenggara Timur (NTT) yang dewasa ini telah tersebar di seluruh wilayah Indonesia namun, pada umumnya daging yang digunakan untuk membuat se'i adalah daging sapi. Se'i terbuat dari daging segar yang diiris dan dibumbui serta diperam kemudian diasapi. Daging diasapi dengan kayu kusambi (*Schleichera oleosa*) sebagai sumber asap. Bagian atas daging diletakan daun kusambi segar selama pengasapan. Hasil akhir produk ini adalah daging setengah matang atau matang, dengan warna cerah yang khas serta beraroma dan bercitarasa yang khas daging se'i (daging asap) (Malelak *et al.*, 2014; 2017). Selain daging sapi, daging ternak ruminansia lainnya seperti kambing dan domba juga dapat diolah menjadi se'i.

Umumnya daging kambing diolah dengan bumbu yang banyak tujuannya menurunkan aroma prengus yang muncul pada saat asam lemak teroksidasi akibat paparan oksigen penyembelihan (Wahyuni *et al.*, 2019). Oleh karena itu dibutuhkan beberapa perlakuan agar dapat mengurangi aroma prengus tersebut. Salah satu caranya adalah dengan menggunakan rempah-rempah seperti jahe atau jeruk nipis.

Jahe (*Zingiber officinale*) adalah tanaman penting yang mudah ditemukan dipasar Asia. Jahe adalah bumbu rimpang yang umumnya digunakan untuk menyiapkan kari didapur Asia Tenggara. Jahe mempunyai sifat aromatik yang cocok untuk menutupi atau meminimalkan bau prengus yang dihasilkan dari daging kambing mentah maupun matang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan sari jahe 15% mampu meningkatkan nilai keempukan (Suantika *et al.*, 2018). Peneliti lainnya melaporkan bahwa penggunaan 25% jus jahe pada daging kambing menyebabkan warna lebih merah terang (brighter red color), dan dapat mengurangi bau khas daging kambing (Saenen) (Putra *et al.*, 2019).

Pemberian jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* S.) sebanyak 1,2% - 4,8% menyebabkan peningkatan nilai aroma pada sate kambing (Konuti *et al.*, 2018). Berdasarkan hasil-hasil penelitian tersebut maka dalam penelitian ini menggunakan jahe dan atau jeruk nipis untuk menekan aroma prengus daging kambing, pada pengolahan se'i.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium (Teknologi Hasil Ternak), Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan Universitas Nusa Cendana, Kupang dan dianalisa kadar protein, lemak, aktivitas antioksidan serta oksidasi lemak (TBA) di laboratorium Chemmix Pratama, Kretek, Jambidan, Banguntapan, Bantul, Yogyakarta.

Materi Penelitian

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini yaitu daging kambing, jeruk nipis, dan jahe, garam, saltpeter, kayu dan daun kesambi. Alat-alat yang dapat dibutuhkan ialah drum untuk pengasapan, pisau, alat penjepit, timbangan elektrik ohaus.

Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan adalah RAL (rancangan acak lengkap) yang terdiri dari 4 perlakuan, 4 ulangan, agar mendapat 16 unit yang dicobakan. Perlakuan tersebut yakni: P0: Tanpa penambahan jeruk nipis atau jahe (kontrol), P1: Penambahan perasan jahe 15% (v/v), P2: Penambahan perasan jeruk nipis 3% (v/v), P3: Penambahan perasan jahe 15% + jeruk nipis 3%.

Pembuatan Perasan Jeruk Nipis

Jeruk yang akan digunakan dibersihkan dan dicuci bersih terlebih dahulu. Selanjutnya jeruk digetok hingga memiliki cairan yang banyak, kemudian dibelah dan diperas serta disaring menggunakan kain untuk mendapatkan perasan jeruk nipis. Penggunaan 3% perasan

jeruk nipis menghasilkan se'i sapi dengan skor rasa, nilai keempukan, dapat menurunkan nilai baktri dan menekan laju oksidasi lemak (Malelak *et al.*, 2017).

Pembuatan Perasan Jahe

Pertama-tama menyediakan bahan dan alat dalam keadaan bersih yang akan digunakan. Proses pembuatan jahe dibuat berdasarkan metode yang diterapkan (Suryaningsih *et al.*, 2012) yakni bersihkan rimpang jahe, diparut dan di saring sehingga menghasilkan perasan jahe. Hasil penelitian Suantika *et al.*, (2017) menunjukkan bahwa pemberian sari jahe 15% pada daging domba dapat meningkatkan nilai daya ikat air dan keempukan.

Prosedur Pembuatan Se'i

Daging kambing 16 kg dipisahkan dari lemak dan jaringan ikat lalu diiris memanjang seperti tali (lalolak). Daging dibagi menjadi 4 perlakuan setiap perlakuan terdiri dari 4 kg daging. Garam sebanyak 2% dan saltpeter 300 mg setiap kg daging. Daging kemudian dimasukan kedalam kantong plastik yang telah diberi kode sesuai perlakuan dan ulangan yang dikenakan, kemudian peram selama ± 12 jam. Daging kemudian diasapi menggunakan bara kayu kesambi dan permukaan daging ditutupi dengan daun kesambi segar pada saat pengasapan. Proses pengasapan selama 45-55 menit (Malelak *et al.*, 2021). Daging diangkat, didinginkan dan dikemas dikantong plastik, yang telah diberi kode sesuai perlakuan dan ulangan yang dikenakan kemudian daging se'i di analisis sesuai dengan variabel yang akan di ukur.

Variabel Penelitian

Pengujian terhadap aspek kimia yang terdiri atas kadar protein, kadar lemak, oksidasi lemak (TBA) dan aktivitas antioksidan.

Kadar Protein. Prinsip menghitung kadar protein adalah melihat kandungan protein dasar dengan menggunakan metode kjeldahl. Kadar protein dapat dihitung menggunakan rumus: $\% N = ((A-B) \times N_{HCL} \times 14) / (mg \text{ samp}) \times 100\%$. $\% \text{ Kadar protein} = \% N \times \text{Faktor Konversi}$. Keterangan : A = ml titrasi sampel, B = ml titrasi blanko, Faktor konversi = 6,25.

Kadar Lemak. Untuk menentukan kandungan lemak menggunakan metode soxhlet. Prinsipnya adalah mengekstrakkan lemak menggunakan pelarut hexan, sesudah pelarutnya diuapkan, lemak akan ditimbang lalu dihitung

presentasinya (Hermanto *et al.*, 2010). Kadar lemak dapat dihitung dengan rumus: $\text{Kadar lemak} = (b-c)/a \times 100\%$. Keterangan : a = Bobot sampel (gram). b = Bobot lemak kosong (gram), c= Bobot labu lemak + lemak hasil ekstraksi (gram).

Oksidasi Lemak (TBA/ thiobarbituric acid). Pengujian tingkat oksidasi lemak dilakukan sesuai metode (Min and Boff, 2002). Uji oksidasi lemak (TBA) dilakukan untuk mengukur tingkat ketengikan dari lemak atau produk pangan berlemak. Lemak yang tengik mengandung aldehid atau kebanyakan sebagai malonaldehid. Besarnya angka TBA berhubungan dengan ketengikan oksidatif berhubungan dengan bahan pangan. Ketengikan oksidatif terjadi juga sejumlah oksigen berhubungan dengan minyak/lemak. Molekul oksigen terikat pada ikatan ganda asam lemak tidak jenuh mengalami proses oksidasi akan pecah membentuk asam lemak rantai pendek, aldehida, dan keton. Angka TBA dihitung kemudian dinyatakan dalam mg malonaldehid/kg sampel. Penghitungan angka TBA sesuai dengan rumus: $\text{Angka TBA} = 3 \times A \times 7.8 / (\text{masa sampel (gram)})$. Keterangan : 7.8 = Bilangan konstanta / ketetapan, 3 = Bilangan iod merupakan derajat ketidak jenuhan minyak/lemak, A= Absorbansi.

Aktivitas Antioksidan. Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode Diphenyl Picril Hydrazyl (DPPH) (Farhan *et al.*, 2012). Timbang sampel 1-2 gram, larutkan menggunakan methanol pada konsentrasi tertentu, ambil 1 ml larutan 1,1 Diphenyl Picril 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. BM DPPH : 394,3, 1M : 394,3 Gr/Lt, 1 mikroM : 0394,3 Mgr/Lt. Rumus untuk menghitung aktivitas antioksidan adalah: $\text{Aktivitas antioksidan (\%)} = (OD \text{ Blangko} - OD \text{ Sampel}) / (OD \text{ Blangko}) \times 100\%$. Keterangan: OD Blangko=Hasil yang terbaca pada panjang gelombang 517 nm untuk larutan blanko. OD Sampel = Hasil yang terbaca pada panjang gelombang 517 nm untuk larutan sampel.

Analisis Data

Data diolah menggunakan analisis variansi (ANOVA) kemudian selanjutnya dilakukan uji Duncan untuk mengetahui adanya perbedaan diantara perlakuan (SSPS 25).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Protein

Hasil analisis kualitas kimia se'i daging kambing menggunakan perasan jeruk nipis dan jahe terlihat pada Tabel 1. Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa penggunaan perasan jeruk nipis 3%, perasan jahe 15% maupun kombinasi perasan jeruk nipis 3% dan perasan jahe 15% tidak berpengaruh terhadap kadar protein se'i daging kambing ($P>0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa baik jeruk nipis, maupun jahe yang diberikan secara terpisah maupun secara bersamaan tidak menyebabkan perubahan kadar protein se'i kambing. Hal ini menjadi info yang baik untuk penggunaan dua jenis bahan tersebut dalam pengolahan se'i yang berasal dari daging kambing tanpa menurunkan nilai protein se'i tersebut.

Buah jeruk nipis dengan ukuran panjang 5,19 cm, berdiameter 4,43 cm dan berat 35,38 g terkandung 83,88% air, karbohidrat 9,96%, protein 1,5%, lemak 1,0%, asam askorbat/

vitamin C 12,2 mg/100 g dengan nilai keasaman 7 % dan pH 2.2 (Waghaye *et al.*, 2019). Jahe mengandung vitamin A,B, C, protein, lemak, pati, minyak atsiri, dammar, asam organik, oleoresin (gingerin), zingeron, borneol, sineol, zingerol, zingeberol, zingiberin, dan felaudren (Imroatul dan Ahmad, 2017). Terdapat beberapa enzim yang terkandung didalam jahe yaitu filandrena, zingibain, kurkumen, bisabolena, gingerol dan resin pahit. Protein dapat dihidrolis oleh enzim protease atau zingibain. Gautam *et al.*, (2010) melaporkan bahwa dengan menambahkan ekstrak jahe dapat mengakibatkan turunnya kadar protein yang sangat berpengaruh karena degradasi protein myofibril dan kolagen oleh pengaruh enzim Zingibain. Miosin, aktin, dan jaringan ikat yakni elastin, kolagen, dan retikuler merupakan enzim protease yang dapat aktif dan menghidrolisa protein muskulus penyusun struktur daging.

Tabel 1. Rataan kadar protein, kadar lemak, oksidasi lemak, dan aktivitas antioksidan se'i kambing menggunakan perasan jeruk nipis dan jahe

Parameter	Perlakuan				Nilai P
	P0	P1	P2	P3	
Protein (%)	46,18±1,59	42,78±3,34	44,03±2,00	44,38±3,28	0,384
Lemak (%)	4,36±0,30	4,06±0,83	4,46±0,75	5,01±0,82	0,336
Oksidasi lemak mg.eq/kg	2,87±0,45	3,06±0,61	3,14±0,40	3,83±0,50	0,080
Aktivitas Antioksidan (%)	44,70±3,29 ^a	56,64±8,95 ^{bc}	48,88±2,53 ^b	59,59±7,19 ^c	0,017

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0,05$). P0= Tanpa penambahan jeruk nipis atau jahe (kontrol); P1= Penambahan perasan jahe 15%; P2= Penambahan perasan jeruk nipis 3%; P3= Penambahan perasan jahe 15 % + jeruk nipis 3%.

Nilai proten se'i kambing dalam penelitian ini berkisar 42,78% - 46,18% (Tabel 1). Nilai protein ini lebih tinggi dibanding nilai protein se'i sapi yang dilaporkan oleh Sabloit *et al.*, (2019) dan Malelak *et al.*, (2021) yaitu berturut-turut 38,61% - 42,63% dan 32,05% - 36,17%. Kadar protein dalam se'i kambing dalam penelitan tidak berubah walaupun ditambahkan jeruk nipis yang mengandung protein demikian juga dalam jahe.

Kadar Lemak

Rataan kadar lemak daging se'i kambing terlihat pada Tabel 1. Hasil Analisa statistic menunjukkan bahwa penggunaan perasan jeruk nipis 3%, perasan jahe 15% maupun kombinasi perasan jeruk nipis 3%, dan perasan jahe 15%

tidak berpengaruh ($P>0,05$) pada kadar lemak se'i kambing. Jahe memiliki komponen minyak atsiri serta senyawa zingeberol mampu menurunkan kadar lemak (Sari and Nasuha, 2021), dan pada jeruk nipis juga terkandung asam sitrat sehingga mengurangi kadar lemak pada daging (Khotimah, 2012). (Supirman *et al.*, (2013), menyatakan jika ditambahkan jeruk nipis serta asam organik dapat mengakibatkan hidrolisa asam pada lemak, sehingga kadar lemak menurun. Walaupun dilaporkan bahwa jeruk nipis dan jahe dapat menurunkan kadar lemak, kenyataannya dalam penelitian ini baik jeruk nipis maupun jahe tidak merubah kadar lemak se'i kambing.

Kadar lemak se'i kambing dalam penelitian ini berkisar 4,06% - 5,01%, nilai ini

lebih rendah jika dibanding dengan kandungan lemak se'i sapi yang berkisar 7,78% - 11,21% (Sabloit *et al.*, 2019) atau 4,72 – 5,57% (Malelak *et al.*, 2021).

Oksidasi Lemak

Rataan oksidasi lemak se'i daging kambing terdapat dalam Tabel 1. Uji variansi menyatakan penggunaan perasan jeruk nipis 3%, perasan jahe 15% maupun kombinasi perasan jeruk nipis 3% dan perasan jahe 15% tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) pada oksidasi lemak se'i daging kambing., walaupun dalam jahe atau jeruk nipis terkandung antioksidan seperti senyawa fenolik serta turunan fenol yakni zingeron, gingerol, diarilheptanoid, shogaol dan turunan dari antioksidan primer pada lipid (Zakaria *et al.*, 2000) maupun dalam jeruk nipis terdapat flavonoid (Fauzi, 2016), yang berpotensi menghalangi laju oksidasi lemak. Kemungkinan pada proses pengasapan komponen-komponen tersebut menjadi tidak aktif, namun perlu ada penelitian lanjutan untuk membuktikan.

Nilai TBA dalam penelitian ini berkisar 2,87 - 3,83 mg malonaldehid/kg, nilai ini lebih tinggi dibanding nilai TBA dendeng kambing yang dilaporkan oleh Purnamasari *et al.*, (2012) yaitu berkisar 1,04-1,88 mg malonaldehid. Nilai oksidasi lemak pada penelitian ini cenderung sama karena bisa disebabkan terjadinya reaksi oksidasi oksigen dan lemak, ataupun karena pengaruh pemanasan saat pengasapan. Sama seperti gagasan (Widiyanto *et al.*, 2013), yang menyatakan merusakkan dari minyak dan lemak disebabkan oleh panas. Hal ini juga terjadi karena pada saat proses pemanasan daging menjadi kerut serta hilangnya air, pengurangan berat, dan lemak serta terkoagulasi serabut protein. Hilangnya gizi pada minyak dan lemak maupun proses autooksidasi menjadi cepat

disebabkan oleh suhu yang terlalu tinggi. Autooksidasi ialah ikatan tidak jenis yang ada dalam semua lemak dan minyak yang merupakan pasat aktif yang mampu bereaksi dengan oksigen.

Aktivitas Antioksidan

Rataan aktivitas antioksidan se'i daging kambing terdapat dalam Tabel 1. Analisis variansi menunjukkan bahwa penggunaan perasan jeruk nipis 3%, perasan jahe 15% serta kombinasi sari perasan jeruk nipis 3% dan sari perasan jahe 15% berpengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap aktivitas antioksidan se'i daging kambing. Aktivitas antioksidan terendah adalah pada kontrol (44,70%) dan tertinggi pada kombinasi jeruk nipis dan jahe (59,59%).

Rimpang jahe mengandung komponen-komponen bioaktif seperti vitamin C, alkaloid, flavonoid, fenol triterpenoid, saponin, gingerol, minyak atsirin, zingiberin, sesquiphellandrene dan minyak atsiri (Sari dan Nasuha, 2021). Flavonoid, vitamin C, saponin dan minyak atsiri juga terkandung dalam buah jeruk nipis (Nerdy *et al.*, 2020). Komponen-komponen tersebut mempunyai kemampuan sebagai antioksidan.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa aktivitas antioksidan se'i yang diberi jeruk nipis (48,88) lebih rendah dibanding yang diberi jahe saja (56,64) maupun kombinasi jeruk nipis dan jahe (59,59). Hal ini disebabkan karena level pemberian jahe lebih tinggi dibanding jeruk nipis. Hal yang menarik dalam penelitian ini adalah walaupun aktivitas antioksidan berbeda, tidak mempengaruhi laju oksidasi lemak pada se'i kambing seperti yang dibahas sebelumnya. Hasil ini menunjukkan bahwa diperlukan penggunaan level jeruk nipis atau jahe yang lebih tinggi untuk menekan laju oksidasi lemak pada se'i kambing, sehingga dapat meningkatkan masa simpan se'i kambing.

SIMPULAN

Penggunaan jeruk nipis 3%, jahe 15% serta kombinasi keduanya dalam pembuatan se'i daging kambing tidak menyebabkan perubahan

pada kadar protein, kadar lemak serta oksidasi lemak walaupun nilai aktivitas antioksidan meningkat.

SARAN

Perlu penelitian lanjutan dengan level jeruk nipis atau jahe yang ditingkatkan sehingga lebih optimal dalam menghambat oksidasi lemak dan dicarikan solusi cara pengasapan

yang lebih efektif untuk mengoptimalkan peran senyawa aktif jeruk nipis dan jahe dalam menghambat oksidasi lemak.

DAFTAR PUSTAKA

- Dheko LK, Darmakusuma D, Kale PR. 2017. Aplikasi asap cair tempurung kelapa rendah benzo[a] pyrene untuk meningkatkan kualitas se'i Sapi Bali, *Journal Penelitian Ilmu Peternakan*, 15(1), pp. 8–15. doi:10.20961/sainspet.v15i1.5052.
- Farhan H, rammal H, Hijazi A, Hamad H, Daher A, Reda M, Badran B. 2012. In vitro antioxidant activity of ethanolic and aqueous extracts from crude malva parviflora L. grown in lebanon. *Asian Journal Pharm Clin Res*, 5(3), pp. 234–238.
- Fatma M. 2003. 'Kualitas daging asap pada lama pengasapan dan penyimpanan', *Jurnal Sains dan Teknologi*, 4(2), pp. 83–90.
- Fauzi A. 2016. Uji fitokimia ekstrak mentimun (cucumis sativus l) ekstrak nanas (ananas comosus(l) merr) dan ekstrak kombinasi mentimun dengan nanas. Universitas Sari Mulia. <http://repository.unism.ac.id/363/>
- Gautam SS, Mishra SK, Dash V, Goyal AK, Rath G. 2010. 'Comparative study of extraction purification and estimation of bromelain from stem and fruit of pineapple plant', *Thai Journal of Pharmaceutical Sciences*, 34(2): 67-76 . <https://www.thaiscience.info/journals/Article/TJPS/10576308.pdf>
- Hermanto S, Muawanah A, Wardhani P. 2010. Analisis tingkat kerusakan lemak nabati dan lemak hewani akibat proses analisis tingkat kerusakan lemak nabati dan lemak hewani akibat proses pemanasan. *Jurnal Kimia Valensi*, 1(May), pp. 237–241. doi:10.15408/jkv.v1i6.237.
- Imroatul C, Ahmad M. 2017. Aktivitas Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) sebagai antibakteri, antivirus, antifungal, larvasida, dan anthelmintik, *Journal Farmaka*, 15, pp. 9–22. doi:https://doi.org/10.24198/jf.v15i2.13040.
- Khotimah K. 2012. Pengaruh ekstrak Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia) dan metode pengolahan pada kualitas daging broiler. Universitas Komputer Indonesia. <https://repository.unikom.ac.id/3450/>
- Konuti R, Ratulangi FS, Rompis JEG, Rumondor DBJ. 2018. Pengaruh penggunaan perasan jeruk nipis (Citrus aurantifolia S.) terhadap mutu organoleptik sate daging kambing. *Jurnal Zootek*. 38 (1): 114 – 122. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/zootek/article/view/18545>
- Malelak GEM, Klau NHG, Toha LRW. 2014. Pengaruh pemberian asap cair dan lama simpan terhadap kualitas organoleptik daging se'i (daging asap khas timor) effect of liquid smoke and storage time on organoleptic quality of se'i . *Jurnal Nukleus Peternakan*, 1(1), pp. 1–7. <https://ejournal.undana.ac.id/index.php/nukleus/article/download/695/612>
- Malelak GEM, Lalel HJD , Kale , Jelantik IGN. 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. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/mediapeternakan/article/view/16646>
- Malelak GEM, Benu I, Manu AE, Jelantik IGN. 2021. Nutritional value and color of se'i processed from cull cow meat from different body condition score and smoked at different smoke method. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 653 (2021) 012041. doi:10.1088/1755-1315/653/1/012041
- Min DB, Boff JM. 2002. *Lipid oxidation of edible oil*. Edited by D.B. Akoh, C. C.; Min. New York: Marcel Dekker.
- Nerdy, Tarigan P, Lestari P, Elysa E, Nurmalisa S. 2020. Antibacterial activity test of lime juice extract against Escherichia coli. *Jurnal Penelitian Farmasi dan Herbal*. 3(1): 135-139. <http://ejournal.delihusada.ac.id/index.php/JPFH/article/view/387/232>
- Purnamasari E, Nurhasni, Zain WNH. 2012. Nilai thiobarbituric acid (TBA) dan kadar lemak dendeng daging kambing yang direndam dalam jus daun sirih (piper betle l.) pada konsentrasi dan lama penyimpanan yang berbeda. *Jurnal Peternakan*. 9(2):46 – 54. <https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/peternakan/article/view/158>
- Putra AA, Wattanachant S, Wattanachant C. 2019. 'Sensory-related attributes of raw and cooked meat of culled Saanen Goat

- marinated in ginger and pineapple juices', *Journal Tropical Animal Science*, 42 (1): 59–67.
<https://journal.ipb.ac.id/index.php/tasj/article/view/22538>
- Qi S, Wang P, Zhan P, Tian H. 2022. Characterization of key aroma compounds in stewed mutton (goat meat) added with thyme (*Thymus vulgaris* L.) based on the combination of instrumental analysis and sensory verification. *Food Chemistry* 371, 1-8.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0308814621021178>
- Sabloit, Pieter Rihi Kale dan Sabtu B. 2019. Kualitas kimia dan organoleptik se'i sapi yang ditambahkan perasan sari buah merah (*Pandanus conoideus* Lam). *Jurnal Nukleus Peternakan*.6 (2):47– 54.
<https://ejournal.undana.ac.id/index.php/nukleus/article/view/2183>
- Sari D, Nasuha A. 2021. Kandungan zat gizi, fitokimia, dan aktivitas farmakologis pada jahe (*Zingiber officinale* Rosc.): Review. *Tropical Bioscience: Journal of Biological Science*.1(2):11-18.
<https://jurnal.uinbanten.ac.id/index.php/tropicalbiosci/article/view/5246/3339>
- Setiawan PV, Padaga MC, Widati AS. 2014. Kajian kualitas fisik dan kimia daging kambing di pasar Kota Malang.
<https://fapet.ub.ac.id/wp-content/uploads/2014/03/KAJIAN-KUALITAS>
- Suantika R, Suryaningsih L, Gumilar J. 2018. Pengaruh lama perendaman dengan menggunakan sari jahe terhadap kualitas fisik (daya ikat air, keempukan dan pH) daging domba', *Jurnal Ilmu Ternak Universitas Padjadjaran*, 17(2), p. 67. doi:10.24198/jit.v17i2.15129.
- Supirman, Kartikaningsih H, Zealani K. 2013. Pengaruh perbedaan pH asam jeruk nipis (*Citrus auratifolia*) dengan pengeringan sinar matahari terhadap kualitas kimia the alga coklat (*Sargassum fillipendula*).', *Jurnal mahasiswa teknologi hasil perikanan*1(1):46–52.
<https://www.neliti.com/id/publications/110352/>
- Suryaningsih L, Setiyadi PW, Wulandari E. 2012. Pengaruh perendaman daging itik pada berbagai konsentrasi ekstrak kunyit warna, rasa, bau, dan pH. *Jurnal Ilmu Ternak*, 12(1): 24–28.
<http://jurnal.unpad.ac.id/jurnalilmuternak/article/view/5133/2560>
- Waghaye SY, Kshirsagar RB, Sawate AR, Shareef M. 2019. Studies on physical and chemical composition of lime (*Citrus aurantifolia* L.). *International Journal of Chemical Studies*.7(2):1098-1100.
<https://www.chemjournal.com/archives/2019/vol7issue2/PartS/7-1-627-816.pdf>
- Wahyuni D, Yosi F, Muslim G. 2019. Kualitas sensoris daging kambing yang dimarinasi menggunakan parutan Mentimun. *Journal Peternakan Sriwijaya*, 8(1), pp. 14–20.
<https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/peter-nakan/article/view/9173>
- Widiyanto V, Darmanto YS, Swastawati F. 2013. 'Pengaruh pemberian asap cair terhadap kualitas dendeng asap ikan bandeng (*Chanos chanos* Forsk), Tenggiri (*Scomberomorus* sp) dan Lele (*Clarias batrachus*). *Journal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. 3(1):. 11–20.
<https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jpbhp/article/view/4817/4649>
- Zakaria FR, Susanto H, Hartoyo A. 2000. Pengaruh konsumsi Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) terhadap kadar Malonaldehida dan Vitamin E plasma mahasiswa Pesantren Ulil Albab Kedung Badak, Bogor, *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 11(1): 36–40.
<https://onsearch.id/Record/IOS3315.123456789-9598/Description>.