

KUALITAS KIMIA DAGING KAMBING ASAP DENGAN PEMBERIAN BERBAGAI SERBUK GERGAJI KAYU

Ahmad Bayu Ariawan*, Harapin Hafid dan Fitriyaningsih

Fakultas Peternakan, Universitas Halu Oleo, Kendari, Sulawesi Tenggara

*Korespondensi email: ahmadbayu201692@gmail.com

Abstrak. Daging kambing asap merupakan salah satu produk pangan dari kambing dewasa yang diolah dengan menggunakan bahan-bahan alami pembakaran untuk menghasilkan senyawa-senyawa yang dapat menciptakan aroma, perubahan warna dan tekstur, serta mengurangi kadar air selama penyimpanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas kimia daging kambing asap dengan pemberian berbagai serbuk gergaji kayu dan waktu pengasapan berbeda. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 4 jenis serbuk kayu (kayu jati, sengon, meranti, dan damar) dan 3 waktu pengasapan (2, 3, dan 4 jam). Parameter yang diukur dalam penelitian ini terdiri dari kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan jenis serbuk gergaji kayu dengan lama pengasapan berbeda berpengaruh sangat nyata ($p < 0.05$) terhadap kadar air, kadar abu, dan kadar protein, namun tidak berpengaruh nyata ($p > 0.05$) terhadap kadar lemak daging kambing asap. Jenis serbuk gergaji kayu menunjukkan berpengaruh sangat nyata ($p < 0.01$) terhadap kadar protein, namun tidak berpengaruh nyata ($p > 0.05$) terhadap kadar air, kadar abu, dan kadar lemak daging kambing asap. Lama pengasapan menunjukkan pengaruh sangat nyata ($p < 0.01$) terhadap kadar air dan kadar abu, tetapi tidak berpengaruh nyata ($p > 0.05$) terhadap kadar protein dan kadar lemak daging kambing asap.

Kata Kunci : Daging kambing asap, serbuk gergaji kayu, lama pengasapan, kualitas kimia

Abstract. Smoked mutton is a food product which processed the adult goat by using smoke natural materials for produce many compounds that create the flavor, change the colour and the texture, and decrease water volume during the storage. This study aimed at finding out the chemistry quality of smoked mutton based on sawdust type and different smooking time. This study used 4x3 factorial complete random design with 4 sawdust sources (teak, *chinese albizia*, *shorea*, and dammar) and 3 different smooking durations (2, 3, and 4 hours). The measurement parameters used are water volume, ash volume, protein volume, and fat volume. This study showed that using the sawdust and the smoking duration had very significance ($p < 0.05$) towards the water volume, ash volume, and protein volume, but had not significance ($p > 0.05$) towards the fat volume of smoked mutton. Sawdust type had very significance ($p < 0.01$) towards the protein volume, but had not significance ($p > 0.05$) towards the water volume, ash volume, and fat volume of smoked mutton. Smoking duration had very significance ($p < 0.01$) towards the water volume and ash volume, but had not significance ($p > 0.05$) towards the protein volume and fat volume of smoked mutton.

Keywords : Smoked mutton, sawdust, smoking duration, chemistry quality

PENDAHULUAN

Daging kambing merupakan salah satu bahan pangan hewani yang berwarna merah muda, lebih banyak digunakan sebagai bahan masakan untuk keperluan aqiqah daripada produk rumah tangga. Daging kambing bersifat lembab dan panas yang dapat disimpan segar apabila memerlukan penyimpanan dingin. Daging kambing merupakan sumber vitamin B, fosfor, magnesium dan mikroelemen yang bagus. Vitamin B dapat mengubah bentuk makanan menjadi energi dan kandungan besi paling tinggi sejumlah 3,2 mg daripada sapi, babi, domba dan ayam serta lebih tinggi potassium dan sodium rendah. Karbohidrat lebih banyak terdapat pada bagian paha dan jaringan tisu, di mana jaringan tisu mengandung polisakarida dan glikogen yang terdapat molekul D-glukosa dalam rantai

ikatan 1,4-glikosidik pada kekuatan letak cabang ikatan 1,6-glukosidik. Inklusi glikogen tergantung pada keadaan sarkoplasma, pasca pemotongan sangat relatif rendah antara 0,5-1,5%. Glikolisis *post-mortem* sangat pendek dalam jumlah glikogen, tetapi juga merupakan produk menengah dari metabolisme fosfat-heksosa, trios-fosfat, piruvat, asam sitrat dan jumlah asam laktat yang signifikan. Karbohidrat hanya ditemukan pada glikoprotein dan mukopolisakarida jaringan tisu (Ivanovic *et al.*, 2016), tetapi daging kambing juga memiliki bau amis, tekstur keras dan kurang disukai, sehingga daging kambing perlu mengalami pengolahan untuk mempertahankan penampilan produk dan memanjangkan masa simpan, salah satunya pengasapan.

Pengasapan adalah metode pengolahan bahan pangan yang diawetkan dengan cara penggunaan asap dari limbah perkayuan. Pengasapan bertujuan untuk menciptakan cita rasa dan tekstur yang baru, mengoptimalkan aroma dari keadaan mentah dan meminimalisir penggunaan kayu yang tersisa pasca pemanenan dalam hutan. Pengasapan mengandung berbagai senyawa yang bersifat antioksidan sebagai bakteriostatik, bakteriosidal dan efisiensi oksidasi lemak. Penelitian La'lang dkk. (2018), total protein daging kerbau dengan perendaman 3 jam dan pengasapan 2 jam memberikan konsentrasi 10% penggaraman terbaik dengan jumlah 11,65 µg/µl. Hal ini menyebabkan sub unit protein semakin banyak menipis dan menghilang, dapat mendenaturasi protein daging kerbau yang berdampak pada kerusakan. Denaturasi protein terjadi dikarenakan panas, pH, bahan kimia dan mekanis melalui terpecahnya ikatan hydrogen, interaksi hidrofobik, ikatan garam dan terbukanya lipatan molekul. Daging dapat diawetkan dengan pengeringan uap lebih kurang 3% seluruh berat produk yang diasap panas. Senyawa-senyawa karbonil amino, fenol dan alkohol berpengaruh terhadap warna (Susilawati, 2007).

Pengasapan dapat dibuat dari protein hewani dan dilakukan pada tempat terbuka atau semi terbuka. Pengasapan daging kambing menggunakan media masak yang berfungsi untuk membantu penciptaan daging kambing asap, seperti serbuk kayu dari bekas pengolahan hasil kayu. Dinding umumnya lebih tebal daripada dinding parenkim maupun dinding pembuluh. Panjangnya antara 300-600 µm, tergantung jenis pohon dan posisi dalam batang serta diameter 15-50 µm. Ketebalan dinding relatif dibanding diameter, dapat tipis, tebal atau sangat tebal. Serat dikatakan berdinding sangat tebal jika lumen atau rongga selnya terisi lapisan-lapisan dinding. Dari ciri inilah dapat dipahami bahwa serat berfungsi sebagai penguat batang pohon. Serat berfungsi sebagai penyedia batang mekanik pada batang karena mempunyai dinding sel yang relatif tebal (Prehantoro, 2010). Serat mempunyai lebar yang sempit menyerupai sel trakeida kayu akhir. Panjang serat sangat bervariasi. Ujung serat kebanyakan runcing kadang-kadang berbentuk garpu, dinding dengan lumen sempit dan lebar (Arumsari, 2010). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan kimia daging kambing asap dengan pemberian berbagai serbuk kayu dan lama pengasapan berbeda.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan mulai pertengahan Agustus sampai November 2020 bertempat di Jalan Sao-Sao 235/B2 Kompleks Perumahan Kehutanan Bende Kecamatan Kadia, Laboratorium Teknologi Hasil Ternak dan Laboratorium Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan, Laboratorium Terpadu Fakultas Kedokteran serta Unit Pelayanan Teknis Laboratorium Dasar Universitas Halu Oleo Kendari.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah daging kambing PE, serbuk kayu jati, serbuk kayu sengon, serbuk kayu meranti, serbuk kayu damar, garam, air, jeruk nipis, bubuk *selevriaktinougemich*, asam sulfat, akuades, NaOH⁺, dan NaCl. Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari drum pengasapan, baskom, panci, pisau, besi pengasapan, kotak plastik makanan, drum, korek api, lap tangan padat, piring, talenan besar, spatula kayu, ember, karung, plastik sampel, sendok, label, penggantung asap, timbangan digital, timbangan analitik, *meat press*, kertas millimeter blok, peralatan tulis-menulis, *handphone*, cawan petri, oven 105°C, deksikator, tanur 600°C, labu erlenmeyer, kompor listrik, sendok kecil, botol kecil, tabung tera, tabung reaksi, dan spektrofotometer.

Pengasapan menggunakan media drum tertutup dan dapat mengeluarkan asap selama pengolahan. Penempatan sampel dipisahkan sesuai dengan lama pengasapan. Pencucian daging kambing bertujuan untuk membantu proses pengolahan daging kambing menjadi daging asap agar kandungan mikroorganisme berkurang. Daging kambing kemudian ditiriskan untuk memisahkan kadar air sisa pencucian. Daging kambing dilumuri oleh perasan air jeruk nipis, kemudian diaduk-aduk dan diamkan selama 30 menit berdasarkan Konuti dkk. (2018). Dahan yang akan diasap direndam menggunakan larutan garam NaCl 6% berdasarkan modifikasi Sugiyono (1989). Daging tersebut akan direndam selama 10 menit.

Proses pengasapan dimulai dengan memasukkan setiap perlakuan serbuk kayu ke dalam tempat pembakaran di bagian bawah drum. Karung serbuk kayu ditimbang untuk memudahkan berat serbuk yang dapat dimasukkan ke dalam ruang pembakaran. Api dinyalakan setelah serbuk kayu memenuhi tempat pembakaran. Api dipanaskan sampai seluruh uap panas keluar pada suhu 80°C. Daging kambing dikyuring untuk memberi perendaman daging kambing oleh garam. Daging kambing digantung untuk dapat dimasukkan dalam ruang pengasapan. Pada masa pertengahan pengasapan, serbuk dapat dimasukkan kembali apabila telah menjadi arang secara keseluruhan dan asap telah sedikit. Waktu pengasapan disesuaikan dengan rancangan penelitian. Daging kambing mulai matang pada suhu internal 50-60°C.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap [RAL] faktorial model 5 x 5 yang terdiri dari dua faktor. Faktor I adalah penggunaan media pengasapan yang terdiri dari K1 Serbuk kayu jati ; K2 Serbuk kayu sengon; K3 Serbuk kayu meranti dan K4 Serbuk kayu damar. Faktor II adalah lama pengasapan daging yang terdiri dari A2 2 jam; A3 3 jam dan A4 4 jam dengan ulangan 3 kali (Sudibya, 2013). Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak (AOAC, 1984).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh pemberian berbagai serbuk gergaji kayu dengan lama pengasapan memiliki pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar air daging kambing asap. Berdasarkan nilai rata-rata, perlakuan kayu tidak menunjukkan perbedaan nyata daripada rata-rata lama pengasapan, di mana lama pengasapan 2 jam memiliki kadar air lebih besar daripada lama pengasapan 3 dan 4 jam. Beberapa perlakuan yang menunjukkan interaksi signifikan dengan superskrip huruf kecil adalah K3A3, K1A4, K2A4, K2A3, K1A3 dan K4A2. Nilai kadar air daging kambing asap dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar Air Daging Kambing Asap dengan Jenis Serbuk Gergaji Kayu dan Lama Pengasapan Berbeda

Lama Asap (A)	Jenis Serbuk Kayu (K)				Rataan
	Jati	Sengon	Meranti	Damar	
2 jam	71.67 ^b ± 2.98	73.41 ^b ± 0.86	72.79 ^b ± 1.74	70.19 ^{ab} ± 2.41	72.02 ^B ± 1.10
3 jam	69.51 ^{ab} ± 2.83	69.03 ^{ab} ± 7.82	67.18 ^{ab} ± 9.66	63.36 ^a ± 3.96	67.27 ^A ± 1.10
4 jam	67.40 ^{ab} ± 3.01	68.52 ^{ab} ± 3.00	63.87 ^a ± 8.87	71.82 ^b ± 1.98	67.91 ^A ± 1.10
Rataan	69.53 ± 1.27	70.32 ± 1.27	67.95 ± 1.27	68.46 ± 1.27	

Ket : Nilai rata-rata dengan superskrip huruf besar menunjukkan pengaruh sangat nyata ($p < 0.01$); Nilai rata-rata dengan superskrip huruf kecil menunjukkan pengaruh nyata ($p < 0.05$)

Hal ini disebabkan oleh lama pengasapan 2 jam yang memberikan pengeluaran air bebas sedikit, sehingga kadar air kambing asap lebih banyak. Sedangkan lama pengasapan 3 dan 4 jam memberikan pengerutan serat-serat otot yang meremas cairan daging kambing dari dalam uap pengasapan, sehingga air bebas mulai berkurang dan kadar air berkurang dengan sangat lama. Pengurangan air bebas menggunakan prinsip denaturasi protein dengan cara perubahan berbagai struktur kimiawi dan membentuk koagulasi saat penguapan. Denaturasi protein berlangsung dari pelumuran jeruk nipis yang berfungsi untuk menghilangkan bau amis pada daging kambing feromon dan direndam dalam garam selama 10 menit agar bisa berdifusi mengurangi berat daging kambing tanpa mengurangi kandungan normalnya. Darmanto dkk. (2012) menyatakan bahwa denaturasi protein pada miofibril mengakibatkan daya ikat air rendah, kekuatan gel lemah dan ikatan lemak berkurang. Protein tidak dapat diekstraksi dengan larutan garam (Dharmayanti dkk., 2018).

Kadar Abu

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh pemberian berbagai serbuk gergaji kayu dengan lama pengasapan berbeda menunjukkan pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar abu daging kambing asap. Berdasarkan nilai rata-rata, setiap perlakuan kayu tidak memiliki perbedaan yang signifikan daripada rata-rata lama pengasapan, di mana lama pengasapan 2 jam memiliki nilai kadar abu sedikit rendah daripada lama pengasapan 3 jam dan 4 jam. Beberapa perlakuan yang menunjukkan

interaksi dengan superskrip huruf kecil adalah K3A3, K1A2, K2A2, K2A4 dan K1A3, serta K3A2 berinteraksi dengan K1A3. Nilai kadar abu daging kambing asap dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar Abu Daging Kambing Asap dengan Jenis Serbuk Gergaji Kayu dan Lama Pengasapan Berbeda

Lama Asap (A)	Jenis Serbuk Kayu (K)				Rataan
	Jati	Sengon	Meranti	Damar	
2 jam	1.45 ^{ab} ± 0.13	1.46 ^{ab} ± 0.10	1.60 ^{bcde} ± 0.09	1.34 ^a ± 0.04	1.46 ^A ± 0.03
3 jam	1.52 ^{abcd} ± 0.12	1.72 ^{def} ± 0.13	1.44 ^{ab} ± 0.19	1.87 ^f ± 0.15	1.64 ^B ± 0.03
4 jam	1.64 ^{bcde} ± 0.26	1.50 ^{abc} ± 0.11	1.80 ^{ef} ± 0.27	1.71 ^{cdef} ± 0.05	1.66 ^B ± 0.03
Rataan	1.54 ± 0.04	1.56 ± 0.04	1.61 ± 0.04	1.65 ± 0.04	

Ket. : Nilai rata-rata dengan superskrip huruf besar menunjukkan pengaruh sangat nyata ($p < 0.01$); Nilai rata-rata dengan superskrip huruf kecil menunjukkan pengaruh nyata ($p < 0.05$)

Hal ini disebabkan oleh kandungan lemak pada daging kambing yang memiliki sifat meleleh, menghasilkan antioksidasi yang dapat mempengaruhi kandungan mineral daging kambing lebih banyak, dapat meresapkan penampakan oleh asap dan mengurangi kerusakan warna serta aroma dari feromon saat mentah. Pengasapan berfungsi untuk mengurangi mineralisasi pangan dengan cara meningkatkan waktu dan mengontrolkan suhu. Daging kambing mengandung beberapa mineral yang berpotensi menyebabkan risiko gangguan pernafasan pada tubuh, sehingga waktu pengasapan yang semakin lama akan memberi kesempatan untuk meresapkan daging kambing dan bahan organik akan rendah secara produktivitas. Cara memperoleh asap berpengaruh terhadap aktivitas antioksidatif (Yulstiani, 2008). Hartanto dkk. (2019) menyatakan bahwa proses penggaraman mengandung mineral tertentu yang menyebabkan jumlah menjadi semakin banyak. Namun, mineral dalam bahan makanan tidak semuanya dimanfaatkan, tergantung ketersediaannya biologisnya (Syafiq dkk., 2013). Kandungan mineral dari beberapa formula komersial menjamin konsiderasi tertentu. Akademi Pediatri Amerika merekomendasikan rasio diet kalsium dan fosfor antara 1:1 dan 2:1 untuk mengoptimalkan absorpsi kalsium. Rasio tersebut menurun selama masa bayi dengan mengenalkan makanan solid, termasuk nilai minimum dan maksimum sodium, potassium dan klorida yang menentukan keinginan pertumbuhan dan meninggalkan residu kecil untuk ekskresi urin. Rasio sodium atau potassium tidak lebih dari 1 dan sodium dengan potassium atau klorida lebih dari 1,5 (Heimbürger dan Ard, 2006).

Kadar Protein

Berdasarkan hasil dan pembahasan, pengaruh pemberian berbagai serbuk gergaji kayu dengan lama pengasapan menunjukkan perbedaan sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein daging kambing asap. Berdasarkan nilai rata-rata, perlakuan jenis kayu memiliki efek yang signifikan daripada lama pengasapan, di mana kayu damar memiliki kadar protein lebih besar daripada kayu meranti, sengon dan jati. Pada uji interaksi, beberapa perlakuan yang menunjukkan pengaruh baik di antaranya K2A3, K2A4, K3A4, K1A4, K2A2 dan K4A2. Nilai kadar protein daging kambing asap dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar Protein Daging Kambing Asap dengan Jenis Serbuk Gergaji Kayu dan Lama Pengasapan Berbeda

Lama Asap (A)	Jenis Serbuk Kayu (K)				Rataan
	Jati	Sengon	Meranti	Damar	
2 jam	1.95 ^a ± 0.83	8.16 ^{bcd} ± 3.21	12.00 ^{def} ± 3.75	8.69 ^{bcd} ± 5.19	7.70 ± 0.69
3 jam	4.63 ^{ab} ± 2.65	6.09 ^{bc} ± 2.19	9.62 ^{cde} ± 1.06	14.01 ^f ± 3.61	8.59 ± 0.69
4 jam	8.04 ^{bcd} ± 3.04	6.25 ^{bc} ± 1.85	7.55 ^{bc} ± 3.86	12.68 ^{ef} ± 2.84	8.64 ± 0.69
Rataan	4.88 ^A ± 0.80	6.84 ^B ± 0.80	9.72 ^C ± 0.80	11.80 ^D ± 0.80	

Ket. : Nilai rata-rata dengan superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan sangat nyata ($p < 0,01$); Nilai rata-rata dengan superskrip huruf kecil menunjukkan berpengaruh nyata ($p < 0,05$)

Hal ini disebabkan karena kayu damar memiliki biomassa yang dapat mempengaruhi pengasapan daging kambing lebih lama daripada ketiga jenis kayu lainnya. Kayu damar memiliki kandungan serat halus yang memperlama denaturasi protein pada daging kambing. Daging kambing asap mengandung kandungan asam-asam amino lengkap yang mudah dicerna disebabkan oleh senyawa asam eksudat kayu dan penghasilan asap itu sendiri. Senyawa-senyawa kimia tersier dan sekunder mulai berubah bersamaan dengan peremasan cairan dan tingkat keasaman meningkat. Media pengasapan kayu secara umum mempunyai massa karbon rendah yang dipengaruhi oleh kandungan lignin dan selulosa, berfungsi untuk membentuk senyawa-senyawa asap aromatik secara utuh dan daya nyala api mencukupi. Komponen utama biomassa pohon salah satunya terdiri dari batang. Lima sumber karbon yang diukur dalam ekosistem hutan adalah atas tanah yang termasuk tumbuhan bawah, bawah tanah, sisa-sisa kayu mati, serasah dan karbon organik tanah (Purwanto dkk., 2012). Serbuk kayu dapat menghasilkan fiksasi karbon sebesar 15% (Chen *at al.*, 2015; Syamsiro, 2016).

Kadar Lemak

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh pemberian berbagai serbuk gergaji kayu dengan lama pengasapan berbeda tidak memiliki pengaruh nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar lemak daging kambing asap. Berdasarkan setiap parameter, jenis serbuk gergaji kayu dan lama pengasapan tidak memberikan efek pengaruh nyata terhadap kadar lemak daging kambing asap. Nilai kadar lemak daging kambing asap dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kadar Lemak Daging Kambing Asap dengan Jenis Serbuk Gergaji Kayu dan Lama Pengasapan Berbeda

Lama Asap (A)	Jenis Serbuk Kayu (K)				Rataan
	Jati	Sengon	Meranti	Damar	
2 jam	11.92 ± 1.34	12.27 ± 2.31	13.29 ± 2.71	13.52 ± 0.41	12.75 ± 0.44
3 jam	12.34 ± 2.04	13.70 ± 1.19	12.58 ± 1.19	14.47 ± 0.46	13.28 ± 0.44
4 jam	12.25 ± 1.73	13.25 ± 1.50	13.95 ± 0.55	13.87 ± 0.69	13.33 ± 0.44
Rataan	12.17 ± 0.51	13.07 ± 0.51	13.27 ± 0.51	13.96 ± 0.51	

Ket. : Tidak berpengaruh nyata ($p > 0,05$)

Hal ini disebabkan oleh setiap senyawa dalam kayu yang memiliki fungsi untuk menghambat oksidasi lemak. Lemak mudah mengalami pengawetan yang menyebabkan sifat kenyal, meningkatkan kejenuhan dan menghilangkan efek aroma asam-asam dari feromon, sehingga memberikan efek

preservatif. Winarsi (2007) menyatakan bahwa asam lemak jenuh sangat tidak rentan terhadap radikal bebas daripada asam lemak tak jenuh ganda. Daging kambing juga memiliki penurunan hasil lemak akibat perlakuan mekanis setelah mengalami pemeliharaan, manajemen pakan dan penyembelihan. Semakin lama pengasapan yang diberikan akan menurunkan kadar lemak untuk mempengaruhi vitabilitas. Jalur bioteknologi ke arah molekul perasa melukiskan hasil biokonversi perkusor dan sumber karbon non fosil, seperti etanol dan guaikol (Berger, 2007). Asam-asam lemak di dalam lipid-lipid otot yang dominan adalah asam oleat, palmitat, stearat, dan linoleat; sementara asam-asam lemak tidak jenuh terutama miristat dan tak jenuh palmitoleat (Banskalieva *et al.*, 2000; Soeparno, 2012). Lemak terdapat pada punggung keduanya, kaki dan tulang rusuk yang halal berdasarkan tafsir QS. Al-An'aam (6): 146 (Syaikh, 2012; Kementerian Agama Republik Indonesia; 2013).

KESIMPULAN

Interaksi jenis serbuk gergaji kayu dengan lama pengasapan menunjukkan berpengaruh sangat nyata ($p < 0.01$) terhadap kadar air, kadar abu, dan kadar protein daripada kadar lemak kambing asap ($p > 0.05$). Jenis serbuk gergaji kayu secara mandiri menunjukkan berpengaruh sangat nyata ($p < 0.01$) terhadap kadar protein daripada kadar air, kadar abu dan kadar lemak ($p > 0.05$), sedangkan lama pengasapan berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air dan abu ($p < 0.01$) daripada protein dan lemak ($p > 0.05$).

REFERENSI

- AOAC [Association of Official Analytical Chemists]. 1984. Official Methods of Analysis. Washington DC.
- Arumsari, A. 2010. Struktur Anatomi dan Kualitas Serat Empat Jenis Kayu Sangat Kurang Dikenal. Skripsi. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Banskalieva, V., T. Sahlou dan A.L. Goetsch. 2000. Fatty Acid Composition of Goat Muscles and Fat Depots: A Review. *Small Ruminant Research* 37(3): 255-268.
- Berger, R.G. 2007. Flavours and Fragrances: Chemistry, Bioprocessing and Sustainability. Springer. Hannover.
- Chen, W.H., J. Peng dan X.T. Bi. 2015. A State of The Art Review of Biomass Briquettes Torrefaction, Densification and Applications. *Renewable and Sustainable Energy Review* 44: 847-866.
- Darmanto, Y.S., T.W. Agustini dan F. Saraswati. 2012. Efek Kolagen dari Berbagai Jenis Tulang Ikan terhadap Kualitas Miofibril Protein Ikan Selama Proses Dehidrasi. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 23(1): 36-40.
- Dharmayanti, N., V.M.A. Tiwow dan S. Nuryanti. 2018. Penentuan Kadar Protein dan Karbohidrat pada Limbah Batang Pohon Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* Normalis). *Jurnal Akademika Kimia* 7(4): 168-172.
- Hartanto, R., B.S. Amanto, L.U. Khasanah dan L. Pusparini. 2019. Uji Pengaruh Jarak Sumber Panas dan Lama Pengasapan terhadap Karakteristik Kimia Ikan Lele (*Clarias sp.*) Asap pada Alat Pengasap Tipe Tegak. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* 12(2): 78-86.
- Heimbürger, D.C. dan J.D. Ard. 2006. Handbook of Clinical Nutrition. 4th edition. Mosby Elsevier. Philadelphia.

- Ivanovic, S., I. Pavlovic dan B. Pisinov. 2016. The Quality of Goat Meat and It's Impact on Human Health. *Biotechnology in Animal Husbandry* 32(2): 111-122.
- Kementerian Agama Republik Indonesia. 2013. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Lajnah Pentashih Mushaf Al-Qur'an. Syarefa Publishing. Jakarta Timur.
- Konuti, R., F.S. Ratulangi, J.E.G. Rompis dan D.B.J. Rumondor. 2018. Pengaruh Penggunaan Perasan Jeruk Nipis [*Citrus aurantifolia s.*] terhadap Mutu Organoleptik Sate Kambing. *Zootehnik* 38(1): 114-122.
- La'lang, M., S. Darmawati dan A.I. Kartika. 2018. Analisis Profil Protein Daging Kerbau dengan Variasi Konsentrasi Garam serta Pengasapan Berbasis SDS-PAGE. *Labora Medika* 2(2): 24-30.
- Prehantoro, D.D.S. 2011. Kajian Struktur, Anatomi dan Kualitas Serat Kayu Normal, Tarik dan *Opposite* dari Jenis Kawista (*Limonia acidissima L.*) asal Bima Nusa Tenggara Barat. Skripsi. Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Purwanto, R.H., Rohman, A. Maryudi, T. Yuwono, D.B. Permadi dan M. Sanjaya. 2012. Potensi Biomassa dan Simpanan Karbon Jenis-Jenis Tanaman Berkayu di Hutan Rakyat Desa Nglanggeran, Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Kehutanan* 6(2): 128-141.
- Soeparno. 2012. Ilmu dan Teknologi Daging. Edisi ke-6. Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Sudibya. 2013. Metodologi Penelitian Peternakan. Graha Ilmu. Bandung.
- Sugiyono. 1989. Pengantar Teknologi Makanan dan Minuman. Fakultas Pendidikan dan Teknologi Kejuruan Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan Yogyakarta. Yogyakarta.
- Susilawati, I. 2007. Kajian Metode Pengasapan dalam Pengolahan Dendeng Batoktok Khas Sumatera Barat. Tesis. Program Studi Teknologi Pasca Panen Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Syafiq, A., A. Setiarini, D.M. Utari, E.L. Achadi, Fatmah, Kusharisupeni, R.A.D. Sartika, S. Fikawati, S.A. Pujonarti, T. Sudiarti, Triyanti, Y. Harriyanti dan Y.M. Indrawani. 2013. Gizi dan Kesehatan Masyarakat. Rajagrafindo Perkasa. Depok.
- Syaikh, A.M.A. 2012. Tafisr Ibnu Katsir. Jilid 3. Pustaka Imam Syafi'i. Jakarta.
- Syamsiro, M. 2016. Peningkatan Kualitas Bahan Bakar Padat Biomassa dengan Proses Densifikasi dan Torrefaksi. *Jurnal Mekanika dan Sistem Termal* 1(1): 7-13
- Winarsi, H. 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Yulstiani, R. 2008. Asap Cair sebagai Bahan Pengawet Alami pada Produk Daging dan Ikan. Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur. Surabaya.