

Karakteristik Kimia Sosis Daging Sapi Ongole Afkir dengan Substitusi Tapioka dan Tepung Kacang Kedelai

Chemical Characteristics of cull Ongole Beef Sausage with Substitution of Tapioca and Soy Bean Flour

Gaudensia Mbela¹, Bastari Sabtu², Sulmiyati Sulmiyati^{3*}, Gemini E.M. Malelak⁴

^{1,2,3,4}Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan Universitas Nusa Cendana
Jl. Adisucipto Penfui 85011 Kupang, Nusa Tenggara Timur

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

ABSTRAK

Tujuan penelitian untuk menganalisis pengaruh penambahan tapioka dan tepung kedelai (*Glycine max*) dengan level yang berbeda terhadap karakteristik kimia sosis daging sapi Ongole afkir. Penelitian dengan metode eksperimen sesuai Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan terdiri dari formula perbandingan tapioka dengan tepung kedelai dengan perbandingan ($P_0=20\%:0\%$, $P_1=15\%:5\%$, $P_2=10\%:10\%$, $P_3=5\%:15\%$, $P_4=0\%:20\%$). Variabel yang diukur, kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan kadar kolesterol. Hasil penelitian, substitusi tepung kedelai dengan tepung tapioka berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kadar air, protein, lemak, dan kolesterol. Kesimpulan substitusi tepung kedelai memberikan pengaruh terhadap kualitas kimia sosis daging sapi, pada level formula substitusi tepung kedelai memberikan penurunan kadar air dan kadar lemak dan terjadi peningkatan kadar protein, serta terjadi penurunan kadar kolesterol sejalan dengan peningkatan substitusi tepung kedelai.

Kata kunci: Daging Afkir, Sosis sapi, Tepung kedelai, Tepung Tapioka, Ongole

ABSTRACT

The research aims to analyze the effect of adding tapioca and soybean flour (*Glycine max*) with different levels on the chemical characteristics of cull Ongole beef sausages. This research used the experiment method with Completely Randomized Design (CRD) method which consisted of five treatments and three replications so that there were 15 experimental units. The treatment consisted of tapioca with soybean flour formula ($P_0=20\%:0\%$, $P_1=15\%:5\%$, $P_2=10\%:10\%$, $P_3=5\%:15\%$, $P_4=0\%:20\%$). The variables measured are water content, protein content, fat content, and cholesterol content. The results of the research showed that the substitution of soybean flour with tapioca flour had a very significant effect ($P<0.01$) on water, protein, fat and cholesterol levels. In conclusion, soybean flour substitution had an influence on the chemical quality of beef sausages, at formula levels, soybean flour substitution resulted in a decrease in water content and fat content and an increase in protein content, as well as a decrease in cholesterol levels in line with the increase in soybean flour substitution.

Keywords: Cull meat, Beef sausage, Soybean flour, Tapioca flour, Ongole

PENDAHULUAN

Sosis menurut SNI 01-3820-1995, adalah makanan dari campuran daging halus (kandungan daging tidak <75%) dan ditambahkan tepung atau pati dengan atau tanpa adanya penambahan bumbu tambahan lain yang tidak diizinkan serta dimasukkan dalam kemasan/selongsong sosis (Badan Standarisasi Nasional, 1995). Lebih lanjut menurut (Knipe and States, 2024), sosis adalah campuran daging giling yang dicampurkan dengan penyedap rasa dan/atau bumbu serta dimasukkan dalam kemasan/wadah yang panjang. Penelitian tentang sosis selalu dikembangkan dimulai dengan penggunaan berbagai jenis daging. Sosis dapat dibuat dengan daging sapi (Soenarno *et al.*, 2013; Wahyuni *et al.*, 2013; Meko *et al.*, 2021; Yuniar dan Azizah, 2021; Gomezulu and Mongi, 2022; Toni *et al.*, 2023), daging ayam broiler (Lukman, 2015; Lomi *et al.*, 2023), ayam kampung (Bansele *et al.*, 2022), dan daging itik manila (Noach *et al.*, 2022).

Karakteristik daging betina afkir umumnya memiliki karakteristik yang lebih rendah, sehingga penggunaan daging afkir umumnya dalam pembuatan produk olahan daging yang umumnya diolah dengan penggilingan bertujuan untuk meningkatkan nilai dari daging tersebut. Hasil penelitian Delfia *et al.* (2022), karakteristik daging sapi betina peranakan Ongole afkir memiliki pH, kadar lemak, daya ikat air yang tinggi serta kadar air dan kadar protein yang rendah dibandingkan dengan sapi betina Bali afkir.

Selain dari jenis daging yang digunakan, penggunaan bahan pengisi memiliki peran penting dalam karakteristik sosis yang dihasilkan. Penggunaan tapioka sebagai bahan pengisi umumnya sudah digunakan, namun terdapat beberapa penelitian yang menggantikan tapioka sebagai bahan pengisi dalam pembuatan

sosis seperti penggunaan tepung terigu dan tepung ketela rambat (Wahyuni *et al.*, 2013), tepung kedelai (Sofiana, 2012), pati kentang (Yuniar dan Azizah, 2021), bonggol pisang kepok (Bansele *et al.*, 2022) (Toni *et al.*, 2023), ubi jalar ungu (Noach *et al.*, 2022), tepung bengkuang (Meko *et al.*, 2021), tepung bayam dan tepung biji gandum (Tafadzwa *et al.*, 2021), kacang pigeon (*Cajanus cajan*) (Gomezulu and Mongi, 2022; Mongi and Gomezulu, 2022), tepung kacang (Dzudie *et al.*, 2002)

Makanan fungsional mendapatkan perhatian terkait dengan nutrisi dan meningkatkan kekebalan tubuh, dan umumnya diperkaya dengan bahan tambahan seperti polifenol, antioksidan, sera, vitamin, dan mineral (Khetu *et al.*, 2023). Lebih lanjut Otles and Gokgunec (2024) menyatakan bahwa pangan fungsional memberikan manfaat kesehatan karena dapat meningkatkan nilai gizi dan mengandung komponen yang secara positif mempengaruhi fungsi dari fisiologis yang dapat mencegah atau mengobati penyakit.

Penambahan tepung kedelai dalam pembuatan sosis dapat meningkatkan terjadinya proses emulsi, meningkatkan kemampuan daya ikat air, dan dapat mengurangi terjadinya penyusutan. Menurut Aberle *et al.* (2001), penggunaan tepung kedelai dalam produk olahan daging sekitar 20–25%. Lebih lanjut menurut Bakhtiar *et al.* (2014); Nidia (2020) bahwa kandungan nutrisi dari kedelai memiliki kandungan protein 34,90 g, lemak 18,10 g, karbohidrat 34,80 g, serat 4,20 g.

Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis pengaruh penambahan tapioka dan tepung kedelai (*Glycine max*) dengan level yang berbeda terhadap karakteristik kimia sosis daging sapi Ongole afkir.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Alat yang digunakan terdiri atas alat penggilingan daging, timbangan elektrik. Bahan yang digunakan meliputi daging sapi Ongole afkir, tepung tapioka, tepung kedelai, bawang merah, bawang putih, lada, susu skim, STTP (*Sodium Tripolifosfat*), garam Dapur, es batu, selongsong plastik PE (*polyethylene*).

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan tiga kali ulangan. Masing-masing perlakuan adalah:

P₀ : Formula 20% tapioka + 0% tepung kedelai (b/b)

P₁ : Formula 15% tapioka + 5% tepung kedelai (b/b)

P₂ : Formula 10% tapioka + 10% tepung kedelai (b/b)

P₃ : Formula 5% tapioka + 15% tepung kedelai (b/b)

P₄ : Formula 0% tapioka + 20% tepung kedelai (b/b)

Prosedur Pembuatan Sosis

Pembuatan sosis dilaksanakan di Laboratorium pengolahan Hasil ternak Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan Universitas Nusa Cendana, Kupang Tahapan pembuatan sosis sebagai berikut: Daging sapi Ongole afkir dengan menggunakan bagian otot rusuk kiri dan rusuk kanan, Daging dicampur dan digiling ± 2 menit, kemudian selanjutnya dicampur dengan tepung kedelai, tepung tapioka dan bumbu sesuai formula (Tabel 1), adonan diaduk sampai homogen, dan adonan yang sudah homogen dimasukkan kedalam selongsong PE dengan ukuran 10-15 cm. setelah diisi, permukaan selongsong ditusuk dengan menggunakan jarum sebelum direbus. Sosis dikukus pada suhu pemanasan berkisar suhu 60-100°C selama ± 45 menit.

Tabel 1. Formula pembuatan sosis sapi ongole afkir

Variabel	Formula sosis sapi Ongole afkir				
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
Daging (g)	1000	1000	1000	1000	1000
Tapioka (g)	200	150	100	50	0
Tepung kedelai (g)	0	50	100	150	200
Bawang Putih (g)	30	30	30	30	30
Bawang Merah (g)	20	20	20	20	20
Garam (g)	40	40	40	40	40
Susu Skim (g)	200	200	200	200	200
STTP (g)	10	10	10	10	10
Lada (g)	15	15	15	15	15
Es Batu (g)	700	700	700	700	700

Variabel Pengamatan

Variabel pengamatan, yaitu kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan kadar kolesterol. Analisis komposisi kimia sosis dilaksanakan di Laboratorium Chem-Mix Pratama, Yogyakarta. Analisis kadar air

dengan metode pemanasan (AOAC, 2005), analisis kadar protein dengan metode Kjeldahl (AOAC, 2005), analisis kadar lemak dengan metode Soxhlet (AOAC, 2005), serta analisis kadar kolesterol dengan metode Spektrofotometer.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan *Analisis of Variance* (ANOVA) *One Way* untuk melihat pengaruh perlakuan dan jika berpengaruh dilanjutkan

dengan uji jarak Berganda Duncan. Data diilustrasikan nilai rata-rata dan Standar Deviasi. Analisis menggunakan software SPSS versi 16.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Substitusi tapioka dengan tepung kedelai memberikan pengaruh terhadap karakteristik kimia sosis sapi Ongole.

Pengaruh substitusi tapioka dengan tepung kedelai terhadap karakteristik kimia sosis sapi Ongole afkir Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh substitusi tapioka dengan tepung kedelai terhadap karakteristik kimia sosis sapi Ongole afkir

Variabel	Formula Tepung Tapioka : Tepung Kedelai					Nilai P
	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	
Air (%)	54,53±0,20 ^b	55,38±0,16 ^c	53,56±0,14 ^a	54,30±0,13 ^b	53,51±0,14 ^a	0.000
Protein (%)	13,17±0,14 ^c	12,18±0,08 ^b	11,42±0,23 ^a	12,25±0,23 ^b	13,24±0,03 ^c	0.000
Lemak (%)	3,48±0,10 ^d	3,25±0,09 ^c	2,39±0,01 ^a	2,85±0,01 ^b	2,83±0,06 ^b	0.000
Kolesterol (mg/100g)	41,97±0,19 ^d	43,20±0,48 ^c	35,77±0,25 ^c	35,15±0,37 ^b	30,86±0,26 ^a	0.000

Keterangan : P₀= 20%:0%, P₁=15%:5%, P₂= 10%:10%, P₃=5%:15%, P₄= 0%:20%

Kandungan Air

Kadar air sosis sapi Ongole afkir pada semua perlakuan berada pada kisaran 53,51±0,14%–55,38±0,16% (Tabel 1). Kadar air dengan nilai tertinggi terlihat pada P₁ dan kadar air dengan nilai terendah terdapat pada P₄. Analisis statistik berpengaruh sangat nyata (P<0.01) terhadap kadar air sosis sapi Ongole afkir. Hal ini menunjukkan bahwa substitusi tepung kedelai memberikan pengaruh, dimana pada perlakuan P₄ (tapioka 0%+tepung kedelai 20%) menunjukkan penurunan kadar air pada sosis. Hal ini memperlihatkan bahwa tepung yang ditambahkan memiliki peran sebagai *binder*, hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa tapioka memiliki hasil yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan tepung kedelai. Walaupun kemampuan untuk mengikat air erat hubungannya dengan kadar air. Namun dalam penelitian ini terlihat terjadinya

penurunan kadar air. Penurunan kadar air ini erat kaitannya dengan kandungan serta dalam tepung kedelai. Hal ini sesuai dengan Putri dan Agrippina (2018), penurunan kadar air dikarenakan masih terdapatnya serat, kandungan air semakin rendah pada penambahan SPC (*Soy Protein Concentrate*) dibandingkan ISP (*Isolate Soy Protein*). Hal yang diperoleh berbanding terbalik dengan pernyataan Rokana dan Kholisyah (2017), bahwa kadar protein yang tinggi maka kemampuan mengikat air semakin tinggi. Lebih lanjut Sofiana (2012), bahwa penambahan *soy concentrate* yang berperan sebagai *binder* dapat ditambahkan sampai 20%.

Kandungan air sosis sapi lebih rendah bila dibandingkan hasil penelitian (Bansele *et al.*, 2022), kadar air pada sosis ayam kampung 59,68±0,16%–63,26±0,13%. Lebih lanjut Penelitian Lukman (2015) yang menghasilkan kadar air pada sosis ayam

sekitar 66,97%–69,40%, serta penelitian Wahyuni *et al.* (2013) yang menggunakan angkak dengan level 0%–0,3% menghasilkan kadar air sosis sapi sekitar 60,74±0,47%–61,15±0,47% sedangkan kadar air sosis sapi dengan menggunakan kombinasi *filler* tepung terigu dan tepung ketela rambat menghasilkan kadar air sekitar 60,40±0,38%–61,18±0,47%. Penelitian Dzudie *et al.* (2002) menunjukkan bahwa penambahan tepung kacang hingga 10% dapat menurunkan kandungan air, dimana pada penelitian ini memiliki kadar air sosis sapi dengan penambahan tepung kacang 73,20±0,80%–75,15±0,85%.

Formula substitusi tapioka dengan tepung kedelai untuk semua perlakuan memenuhi standar SNI. Menurut SNI 01-3820-1995, kadar air sosis sapi maksimal 67% (b/b) (Badan Standarisasi Nasional, 1995). Oleh karena itu substitusi tapioka hingga 20% masih dapat menghasilkan sosis yang memenuhi standar SNI.

Kandungan Protein

Kandungan protein sosis sapi Ongole afkir pada semua perlakuan berada pada kisaran 11,42±0,23%–13,24±0,03% (Tabel 1). Kadar protein dengan nilai tertinggi terlihat pada P₄ dan kadar protein dengan nilai terendah terdapat pada P₂. Analisis statistik berpengaruh sangat nyata (P<0.01) terhadap kadar protein sosis sapi Ongole afkir. Hal ini menunjukkan substitusi tepung kedelai berpengaruh terhadap kadar protein sosis Ongole afkir, dimana pada perlakuan P₄ (tapioka 0%+tepung kedelai 20%) menunjukkan peningkatan kadar protein pada sosis sapi. Kandungan protein meningkat dipengaruhi oleh adanya penambahan tepung kedelai, dimana menurut Nidia (2020) bahwa kandungan nutrisi dari kedelai memiliki kandungan protein 34,90 g. Menurut Agatha *et al.* (2008), terjadi peningkatan kadar protein sosis ikan kakap putih sejalan dengan

peningkatan persentase tepung kedelai yang ditambahkan.

Kandungan protein sosis sapi Ongole afkir yang diperoleh lebih rendah dibandingkan penelitian Bansele *et al.* (2022) yang memperoleh kandungan protein pada sosis ayam kampung sekitar 12,15±0,14%–16,86±0,12%, dimana penggunaan tapioka:tepung bonggol pisang dengan perbandingan 5%+15% menghasilkan kandungan protein yang tinggi, serta penelitian Lukman (2015) yang memperoleh memiliki kadar protein pada sosis ayam 12,25%–14,86%. Kandungan protein sosis lebih rendah dibandingkan dengan penelitian Wahyuni *et al.* (2013) yang menggunakan angkak dengan level 0%–0,3% menghasilkan kadar protein sosis sapi 19,86±0,39%–20,31±0,55%, serta kombinasi *filler* tepung terigu dan tepung ketela rambat pada sosis sapi menghasilkan kadar protein 19,70±0,46%–20,55±0,40%.

Penelitian Dzudie *et al.* (2002) menunjukkan bahwa penambahan tepung kacang hingga 10% dapat menurunkan kandungan protein, dimana pada penelitian ini memiliki kadar protein sosis sapi dengan penambahan tepung kacang sekitar 18,49±0,50%–19,78±0,90%. Laporan penelitian Meko *et al.* (2021) menyebutkan bahwa kandungan protein yang dihasilkan dengan penambahan tepung bengkuang dengan formula yang berbeda memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa penggunaan tepung bengkuang, dimana terjadi peningkatan kandungan air sosis sapi dengan formula 10% tepung tapioka+15% tepung bengkuang sekitar 11,13±0,03%.

Kadar protein sosis sapi Ongole untuk perlakuan P₀ dan P₄ sudah memenuhi standar SNI namun pada perlakuan P₁, P₂, dan P₃ belum memenuhi standar. Menurut SNI 01-3820-1995, kadar protein sosis sapi minimal 13% (b/b) (Badan Standarisasi

Nasional, 1995). Dengan demikian penggunaan tepung kedelai pada formula 0% tapioka+20% tepung kedelai menghasilkan sosis sapi yang lebih baik dibandingkan formula tapioka+tepung kedelai.

Kandungan Lemak

Kandungan lemak sosis sapi Ongole afkir pada semua perlakuan berada pada kisaran $2,39\pm 0,01\%$ – $3,48\pm 0,10\%$ (Tabel 1). Kadar lemak dengan nilai tertinggi pada P₁ dan kadar lemak dengan nilai terendah pada P₂. Analisis statistik berpengaruh sangat nyata ($P<0.01$) terhadap kandungan lemak sosis sapi Ongole afkir. Hal ini memperlihatkan bahwa peningkatan substitusi tepung kedelai memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar lemak sosis Ongole afkir, dimana pada perlakuan P₄ (tapioka 0%+tepung kedelai 20%). Rendahnya kadar lemak juga dipengaruhi oleh penambahan tepung kedelai, dimana tepung kedelai memiliki kemampuan hipokolesterolemik. Penelitian Cengiz and Gokoglu (2005), terjadi penurunan kadar lemak 75% dengan penambahan SPC (*soy protein concentrate*).

Hasil penelitian yang diperoleh memiliki kandungan lemak sosis sapi Ongole afkir yang lebih tinggi dibandingkan dengan beberapa penelitian sebelumnya, yaitu hasil yang diperoleh dari penelitian Bansele *et al.* (2022), memiliki kadar lemak pada sosis ayam kampung sekitar $0,43\pm 0,05\%$ – $0,76\pm 0,04\%$. Penelitian Lukman (2015), memiliki kadar lemak pada sosis ayam sekitar 0.71–1.93%. Penelitian Dzudie *et al.* (2002), bahwa penambahan tepung kacang hingga 10% dimana pada penelitian ini memiliki kadar lemak sosis sapi dengan penambahan tepung kacang sekitar $1,98\pm 0,30\%$ – $2,68\pm 0,30\%$. Penelitian Meko *et al.* (2021) menyebutkan bahwa kandungan lemak yang dihasilkan dengan penambahan tepung bengkuang dengan

formula yang berbeda memiliki kandungan lemak lebih rendah bila dibandingkan dengan tanpa penggunaan tepung bengkuang, dimana kandungan lemak sosis sapi dengan formula 10% tepung tapioka+15% tepung bengkuang $1,01\pm 0,01\%$.

Namun penelitian Wahyuni *et al.* (2013) menghasilkan kandungan lemak pada sosis yang lebih tinggi dibandingkan hasil penelitian yang diperoleh, dimana penggunaan angkak pada level 0%–0,3% menghasilkan kadar lemak sosis sapi sekitar $3,88\pm 0,21\%$ – $4,48\pm 0,50\%$ dan kombinasi *filler*, yaitu penggunaan tepung terigu dengan tepung ketela rambat pada sosis sapi menghasilkan kadar lemak sekitar $3,88\pm 0,14\%$ – $4,23\pm 0,27\%$.

Kadar lemak sosis sapi Ongole untuk semua perlakuan tidak memenuhi standar SNI. Menurut SNI 01-3820-1995, kadar lemak sosis sapi maksimal 23% (b/b) (Badan Standarisasi Nasional, 1995). Namun penambahan tepung kedelai hingga 20% dapat menurunkan kadar lemak pada sosis sapi.

Kolesterol

Kandungan kolesterol sosis sapi Ongole afkir pada semua perlakuan berada pada kisaran $30,86\pm 0,26$ mg/100 g– $43,20\pm 0,48$ mg/100 g. (Tabel 1). Kadar kolesterol tertinggi P₂ dan kadar kolesterol terendah P₄. Analisis statistik berpengaruh sangat nyata ($P<0.01$) terhadap kandungan kolesterol sosis sapi Ongole afkir. Hal ini menunjukkan substitusi tepung kedelai dapat berpengaruh terhadap penurunan kandungan kolesterol sosis Ongole afkir, dimana pada perlakuan P₄, (tapioka 0%+tepung kedelai 20%) menunjukkan penurunan kadar kolesterol. Sosis sapi yang ditambahkan dengan tepung kedelai pada level 5%–20% memiliki kemampuan untuk menurunkan kadar kolesterol dibandingkan sosis sapi yang tidak menggunakan tepung kedelai.

Penurunan kadar kolesterol ini erat kaitannya dengan komponen kimia yang terkandung dalam tepung kedelai yang memiliki peran untuk menurunkan kadar kolesterol. Menurut Raharjo (1999), protein tepung kedelai memiliki kemampuan hipokolesterolemik dibandingkan dengan isoflavon. Selanjutnya didalam tepung kedelai selain kandungan protein, juga mengandung komponen alami seperti isoflavon, serat, dan saponin. Penelitian

Cengiz and Gokoglu (2005), penambahan *soy protein concentrate* dapat menurunkan kadar kolesterol dalam sosis.

Penelitian Lukman (2015), kadar kolesterol yang dihasilkan pada sosis yang ditambahkan angkak sekitar 54,12-54.93 mg/100 g. Penurunan kadar kolesterol tepung kedelai memiliki kemampuan yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan angkak.

KESIMPULAN

Substitusi tapioka dengan tepung kedelai memberikan pengaruh terhadap kadar kimia sosis sapi Ongole afkir, dimana formula tapioka 0%+tepung kedelai 20% memberikan pengaruh terhadap peningkatan kadar protein dan penurunan kadar

kolesterol. Tepung kedelai dapat ditambahkan sebagai pengganti tapioka dalam pembuatan sosis sapi Ongole afkir. Penggunaan tepung kedelai sampai 20% masih memberikan hasil yang lebih baik dilihat dari karakteristik kimia.

DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, E., Forrest, J., Hedrick, H., Judge, M., Merkel, R. 2001. *Principles of Meat Science*. Freeman and Company. San Fransisco.
- Agatha, PN., Purwijantiningsih, E., Pranata, FS. 2008. Pengaruh Kombinasi Tapioka dan Tepung Kedelai terhadap Kualitas Sosis Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer Bloch*). *Biota*. 13:37–46. doi:10.24002/biota.v13i1.2620.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis (18 Edn). *Association of Official Analytical Chemist Inc*. Mayland, USA.
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). 1995. SNI 01-3820-1995 tentang Sosis Daging. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Bansele, M., Sabtu, B., Riwu, AR. 2022. Substitusi Tapioka dengan Tepung Bonggol Pisang Kepok terhadap Kualitas Kimia dan Organoleptik Sosis Ayam Kampung. *J. Peternak. Lahan Kering*. 4:2269–2277. doi:10.57089/jplk.v4i3.1203.
- Cengiz, E., and Gokoglu, N. 2005. Changes in energy and cholesterol contents of frankfurter-type sausages with fat reduction and fat replacer addition. *Food Chem*. 91:443–447. doi:10.1016/j.foodchem.2004.06.025.
- Delfia, F., Malelak, GEM., Sabtu, B., Noach YR. 2022. Perbandingan Kualitas Fisikokimia Daging Sapi Betina Peranakan Ongole dan Betina Bali Afkir. *J. Trop. Anim. Sci. Technol*. 4:90–102.
- Dzudie, T., Scher, J., Hardy, J. 2002. Common bean flour as an extender in beef sausages. *J. Food Eng*. 52:143–147.
- Gomezulu, AD., Mongi, RJ. 2022. Protein

- content and anti-nutritional factors in Pigeon Pea and effect of its protein isolate on physical properties and consumer preference of beef sausages. *Appl. Food Res.* 2:100047. doi:10.1016/j.afres.2022.100047.
- Kheto, A., Bist, Y., Awana, A., Kaur, S., Kumar, Y., Sehrawat, R. 2023. Utilization of inulin as a functional ingredient in food: Processing, physicochemical characteristics, food applications, and future research directions. *Food Chem. Adv.* 3:100443. doi:10.1016/j.focha.2023.100443.
- Knipe, CL.. 2024. *Sausages, types of cooked*. Third Edition. Elsevier. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-323-85125-1.00157-5>
- Lomi, AIA., Noach, YR., Riwu, AR., Armadianto, H. 2023. Karakteristik Kimia Sosis Broiler yang Diproses Menggunakan Ragam Tepung Sebagai Substitusi Tapioka. *J. Anim. Sci.* 8:125–127.
- Lukman, H. 2015. Alternatif Angkak Sebagai Bahan Tambahan Pangan Alami Terhadap Karakteristik Sosis Daging Ayam. *J. Ilmu-Ilmu Peternak.* 18:51–57. doi:10.22437/jiip.v18i2.2673.
- Meko, MR., Kale, PR., Riwu, AR. 2021. Karakteristik Kimia dan Organoleptik Sosis Sapi Dengan Substitusi Tepung Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*). *J. Peternak. Lahan Kering.* 3:1808–1818.
- Mongi, RJ., Gomezulu, AD. 2022. *Descriptive sensory analysis, consumer acceptability, and conjoint analysis of beef sausages prepared from a pigeon pea protein binder*. Heliyon. 8:e10703. doi:10.1016/j.heliyon.2022.e10703.
- Nidia, G. 2020. Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai (*Glycine Max (L.) Merrill*) terhadap Mutu Organoleptik dan Kadar Zat Gizi Makro Brownies sebagai Alternatif Snack Bagi Anak Penderita Kurang Energi Protein. *J. Ilmu Gizi Indones.* 1:1–13.
- Noach, YR., Kehik, AFF., Sipahelut, GM. 2022. Karakteristik Kimia Sosis Itik Manila yang Diproses Menggunakan Tepung Ubi Jalar Ungu sebagai Substitusi Tapioka. *J. Trop. Anim. Sci. Technol.* 4:1–9. doi:10.32938/jtast.v4i1.2092.
- Otles, S., Gokgunec, L. 2024. *Safety Considerations in Developing Functional Foods and Nutraceuticals*. Second Edition. Elsevier. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-822521-9.00156-8>
- Putri, WAM., dan Agrippina, FD. 2018. Pengaruh Substitusi Isolat dan Konsentrat Protein Kedelai terhadap Sifat Kimia dan Sensoris Sosis Daging Ayam. *Maj. TEGI.* 10:25–32. doi:10.46559/tegi.v10i1.4274.
- Raharjo, S. 1999. Konsumsi Protein Kedelai Lebih Efektif Menurunkan Kolesterol Darah dibandingkan Isoflavon. *agriTECH.* 19:149–159.
- Rokana, E., dan Kholisyah, M. 2017. Pengaruh Taraf Penambahan Tepung Kedelai sebagai Bahan Pengikat dan Metode Pemasakan terhadap Kadar Air dan Kadar Protein Sosis Ayam. *J. Fill. Cendekia.* 2:1–7.
- Soenarno, MS., Arifin, M., Komala, I., Ardat, MA., Murtini, D. 2013. Pengaruh Substitusi Tepung Garut sebagai Bahan Pengisi terhadap Kualitas Fisik dan Organoleptik Sosis Daging Sapi. In: *Prosiding Seminar Nasional Cendekia Peternakan 2*. p. 82–87. Available

- from:
<http://www.nber.org/papers/w16019>
- Sofiana, A. 2012. Penambahan Tepung Protein Kedelai Sebagai Pengikat Pada Sosis Sapi. *J. Ilmu-Ilmu Peternak*. 15:1–7. doi:10.22437/jiip.v15i1.1512.
- Tafadzwa, J., Zvamaziva, T., Magogo, C., Mugari, A., Manjeru, P., Manhokwe, S. 2021. Proximate, physico-chemical, functional and sensory properties of quinoa and amaranth flour as potential binders in beef sausages. *Food Chem*. 365:130619. doi:10.1016/j.foodchem.2021.130619. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130619>
- Toni, Y., Sabtu, B., Sipahelut, GM. 2023. Karakteristik Sosis Sapi dengan Substitusi Tepung Bonggol Pisang Kepok (*Musa acuminata Balbisiana*) sebagai Pengganti Tapioka terhadap Kualitas Kimia Sosis. *J. Planet Peternak*. 2:398–406.
- Wahyuni, D., Setiyono, S., Supadmo, S. 2013. Pengaruh Penambahan Angkak dan Kombinasi *Filler* Tepung Terigu dan Tepung Ketela Rambat Terhadap Kualitas Sosis Sapi. *Bul. Peternak*. 36:181. doi:10.21059/buletinpeternak.v36i3.1627.
- Yuniar, ME., Azizah, DN. 2021. Kajian Penambahan Pati Kentang (*Solanum tuberosum L.*) terhadap Karakteristik Sosis Daging Sapi. *J. Pangan dan Agroindustri*. 9:139–147. doi:10.21776/ub.jpa.2021.009.03.1.