

## PENGARUH PENGGUNAAN TEPUNG SAGU AREN TERHADAP KADAR PROTEIN, pH DAN KADAR KARBOHIDRAT PATTY BURGER DAGING SAPI

*(The Effect of Using Palm Sago Flour on Protein Levels, pH and Carbohydrate Levels of Beef Burger Patties)*

Fahrudin Alhadi, Cut Aida Fitri, Amhar AB\*

<sup>1</sup>Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

\*Corresponding author: amharab@usk.ac.id

**Abstrak.** Tujuan penelitian ini untuk mengetahui adanya pengaruh penambahan tepung sagu aren pada kadar protein, pH dan karbohidrat burger daging sapi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan yang masing-masing 6 kali ulangan, sehingga diperoleh 18 unit ulangan. Perlakuan yang digunakan sebagai berikut : P0 (kontrol/daging 100 g), P1 (daging 75 g + tepung sagu aren 25 g), P2 (daging 50 g + tepung sagu aren 50 g). Parameter yang diamati adalah kadar karbohidrat, kadar protein dan pH burger daging. Hasil pengamatan penggunaan tepung sagu aren terhadap burger daging sapi yaitu perlakuan P0 (kontrol) menghasilkan rerata kadar karbohidrat yang rendah yaitu 38,92 %, perlakuan P1 menghasilkan kadar karbohidrat sebesar 40,25 %, P2 yaitu menghasilkan 43,62 %. Sehingga hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung sagu aren berpengaruh sangat signifikan terhadap kadar karbohidrat burger daging yang dihasilkan. Pada pH perlakuan P0 (kontrol) menghasilkan pH yang tinggi yaitu sebesar 6,45, pH perlakuan P0 lebih tinggi dibandingkan perlakuan P1 dan P2. Pada perlakuan P1 menghasilkan pH sebesar 6,24 dan perlakuan P2 menghasilkan pH sebesar 6,17. Pada protein perlakuan P0 (kontrol) menghasilkan rata-rata kadar protein yang rendah yaitu 12,46 %, perlakuan P1 menghasilkan kadar protein sebesar 14,14 %, pada perlakuan P2 yaitu menghasilkan 14,82 %. Kesimpulan penelitian ini adalah penggunaan tepung sagu aren terhadap pembuatan burger daging sapi sangat berpengaruh terhadap peningkatan protein dan karbohidrat pada burger daging sapi. Sedangkan nilai pH menyebabkan penurunan yang sangat signifikan.

**Kata Kunci:** Karbohidrat, tepung sagu aren, pH, protein.

**Abstrak.** *The purpose of this study was to determine the effect of the addition of sago palm flour on protein, pH and carbohydrate levels of beef burgers. This study uses a completely randomized design (CRD) with 3 treatments, each of which is 6 times repeated, so that 18 units are obtained. The treatments used were as follows: P0 (control/ 100 g meat), P1 (75 g meat + 25 g sago palm flour), P2 (50 g meat + 50 g sago palm flour). The parameters observed were carbohydrate content, protein content and pH of the meat burger. The results of the observation of the use of palm sago flour on beef burgers, namely the P0 treatment (control) produced a low average carbohydrate content of 38.92%, P1 treatment produced a carbohydrate content of 40.25%, P2 produced 43.62%. So this shows that the addition of sago palm flour has a very significant effect on the carbohydrate content of the resulting meat burger. At pH treatment P0 (control) produced a high pH of 6.45, the pH of the P0 treatment was higher than the P1 and P2 treatments. The P1 treatment produced a pH of 6.24 and the P2 treatment produced a pH of 6.17. In the P0 treatment protein (control) produces a low average protein content of 12.46%, P1 treatment produces protein levels of 14.14%, in the P2 treatment it produces 14.82%. The conclusion of this research is that the use of sago palm flour to make beef burgers greatly affects the increase in protein and carbohydrates in beef burgers. While the pH value causes a very significant decrease.*

**Key Word:** Carbohydrate, palm sago starch, pH, protein.

## PENDAHULUAN

Daging sapi merupakan salah satu komoditas pangan asal hewan ternak yang mempunyai kandungan gizi tinggi. Menurut Prasetyo et al. (2013) daging sapi memiliki rata-rata kadar air sebesar 77,65%, rata-rata kadar lemak sebesar 14,7 % dan rata-rata kadar protein sebesar 18,26%. Daging yang sudah mengalami pengolahan umumnya memiliki protein dan air lebih sedikit akan tetapi lebih banyak mengandung lemak dan mineral (Soeparno, 2005). Daging sapi umumnya diolah kedalam berbagai jenis olahan seperti sate, rawon, gulai, sosis, dan produk olahan burger.

Proses pengolahan daging, sering menggunakan bahan-bahan dari sumber alami. Penelitian ini menggunakan tepung sagu aren sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan kualitas burger. Tepung sagu aren masih sangat jarang digunakan dalam penelitian, hal ini terlihat dari sedikitnya terdapat literature hasil penelitian tentang penggunaan tepung sagu aren. Burger daging sapi adalah olahan produk populer yang di konsumsi oleh jutaan manusia di seluruh Indonesia maupun dunia. Menurut Cory (2009) Olahan produk burger daging sapi yang digiling, dicincang, dihaluskan dan kemudian di campur oleh bumbu-bumbu. Namun pada saat mengolah daging khususnya burger, kualitas dan kuantitas daging tersebut akan menurun.

Tepung sagu aren merupakan bahan baku yang memiliki fungsi untuk perbaikan tekstur, mengurangi penyusutan, meningkatkan retensi air, menambah berat produk, dan karena harga yang relatif murah maka dapat menekan biaya produksi (Harsanto 1986). Kandungan amilopektin tepung sagu aren lebih tinggi dibandingkan tepung sorgum coklat sehingga amilopektin sebagai perekat mampu mengikat komposit agar dapat terikat satu sama lain (Immaningsih 2012). Umumnya tepung sagu aren mempunyai sifat yang hampir sama dengan tepung tapioka sehingga tepung sagu aren dapat digunakan sebagai bahan dalam pembuatan burger. Adapun kandungan protein tepung sagu aren sebesar 0,6 dan kandungan karbohidrat tepung sagu aren sebesar 85,6 (Harsanto, 1986). Berdasarkan permasalahan di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai topik dengan judul “Pengaruh Penggunaan Tepung Sagu Aren Terhadap Kadar Protein, pH dan Kadar Karbohidrat Patty Burger Daging Sapi”

## MATERI DAN METODE

### Daging Sapi

Sampel daging sapi di ambil dari Rumah Potong Hewan (RPH) Lambaro, Aceh Besar.

### Metode Penelitian

#### Alat dan Bahan Penelitian

- **Alat**

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan burger daging sapi adalah *food processor*, kompor, panci, teflon, saringan, spatula, pisau, talenan, timbangan digital, wadah plastik, dan termometer. Sementara itu, alat yang digunakan dalam pengujian tingkat keasaman dan juga kadar protein adalah pH meter, gelas bejana, cawan, timbangan, tabung sampel, komputer, labu erlenmeyer, corong buchner, panci, kompor, termometer, formulir hasil uji, dan alat tulis. Bahan pengujian yang digunakan adalah akuades, larutan buffer pH 4 dan 7, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, air destilat, air panas, NaOH, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, HCl, alkohol.

• **Bahan**

Daging sapi bagian paha belakang, garam, es batu, tepung sagu aren, bawang putih, bawang bombai, lada bubuk, pala bubuk, kaldu sapi bubuk.

**Rancangan Penelitian**

Rancangan yang peneliti gunakan dalam penelitian ini yaitu percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan yang dicoba masing-masing 6 kali ulangan, sehingga dapat diperoleh 18 unit ulangan. Bagan rancangan penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Bagan rancangan penelitian

Ulangan	Perlakuan penambahan tepung sagu aren		
	P0 (0%)	P1 (25%)	P2 (50%)
1	P0U1	P1U1	P2U1
2	P0U2	P1U2	P2U2
3	P0U3	P1U3	P2U3
4	P0U4	P1U4	P2U4
5	P0U5	P1U5	P2U5
6	P0U6	P1U6	P2U6

Keterangan:

P0 : kontrol / daging 100 g

P1 : daging 75 g + tepung sagu aren 25 g

P2 : daging 50 g + tepung sagu aren 50 g

**Prosedur Penelitian**

Daging sapi yang sudah dibersihkan kemudian dipotong kecil-kecil kemudian dimasukkan ke dalam *food processor* untuk digiling selama 1 menit bersamaan dengan es batu dan garam. Kemudian tepung sagu aren, air mineral, bawang putih, bawang bombai, lada bubuk, kaldu sapi bubuk dan pala bubuk digiling menggunakan *food processor* selama 1 menit. Setelah adonan burger selesai, selanjutnya adonan dicetak bulat kemudian dipipihkan sehingga membentuk daging burger.

Margarin dipanaskan menggunakan teflon diatas kompor dengan api sedang. Adonan yang sudah dibentuk dimasukkan pada margarin yang telah panas dan ditunggu selama 10 menit kemudian dibalik. Burger yang telah matang diangkat dan ditiriskan menggunakan saringan. Formulasi pembuatan pada burger daging sapi ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 2. Formulasi pembuatan burger daging sapi dengan penambahan tepung sagu aren (g).

Jenis Bahan	Perlakuan penambahan tepung sagu aren*		
	P0 (0%)	P1(25%)	P2(50%)
Daging sapi	100 g	75 g	50 g
Garam	1,5 g	1,5 g	1,5 g
Es batu	30 ml	30 g	30 g
Tepung sagu aren	0	25 g	50 g
Bawang putih	5 g	5 g	5 g
Bawang Bombai	5 g	5 g	5 g
Lada bubuk	1 g	1 g	1 g
Pala bubuk	0,25 g	2,5	2,5

Formula berdasarkan Arief *et al.* (2012b) dengan modifikasi substitusi tepung tapioka dengan tepung garut.

\*Komposisi formula disusun berdasarkan berat daging yang digunakan

### Analisis Kadar Protein

Analisis protein dapat ditentukan dengan menggunakan metode Kjeidahl. Prosedur kerjanya dengan menggunakan metode Makro-Kjeldahl yang dapat dimodifikasi dari AOAC (1970) oleh Sudarmadji et al., (1981). Perhitungan % protein dilakukan sebagai berikut :

$$\% N = \frac{(\text{ml NaOH blanko} - \text{ml NaOH}) \times \text{Normalitas NaOH} \times 14,008}{\text{gram sampel} \times 1000} \times 100\%$$

$$\% \text{ protein} = \% N \times 6,25$$

### Analisis pH

Nilai pH burger daging sapi diukur dengan menggunakan alat pH meter. Langkah awal yaitu kalibrasi pH meter yang dilakukan dengan larutan buffer pH 4 dan 7. Sampel daging disiapkan secukupnya, kira-kira sampai ujung pH meter terendam (elektroda pH meter) dapat tercelup pada burger. Nilai pH dicatat saat pH meter menunjukkan angka yang stabil.

### Analisis Kadar Karbohidrat

Analisis karbohidrat yang dipakai adalah metode by different oleh Winarno (1997) dalam Istanti (2005). Analisa pada kadar karbohidrat dapat dihitung menggunakan persamaan: % Kadar Karbohidrat = 100 % - (kadar air + kadar abu + kadar lemak + kadar protein).

### Analisis Data

Pada penelitian ini peneliti menggunakan analisis data dengan metode peneliti Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan cara penambahan tepung sagu aren pada konsentrasi yang berbeda-beda yaitu 1). Tanpa penambahan tepung sagu aren (kontrol); 2). Penambahan tepung sagu aren 25% serta 3). Penambahan tepung sagu aren 50%. Perlakuan penambahan tepung sagu aren dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan. Model statistik yang digunakan menurut Steel dan Torrie (1994) sebagai berikut.

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

- $Y_{ij}$  = Respon penelitian pada taraf penambahan tepung sagu aren ke – i (0%, 25%, dan 50 % pada ulangan ke – j (1, 2 dan 3);
- $\mu$  = Rataan umum respon penelitian;
- $\alpha_i$  = Pengaruh taraf penambahan tepung sagu aren ke – i (0%, 25%, dan 50%) terhadap respon penelitian; dan
- $\epsilon_{ij}$  = Pengaruh galat penambahan tepung sagu aren ke – i (0%, 25%, dan 50%) pada ulangan ke – j (1, 2 dan 3).

Data dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA) tujuannya adalah mengetahui pengaruh dari perlakuan dan kapan perlakuan tersebut memberikan pengaruh nyata atau sangat nyata, setelah itu dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Steel dan Torrie 1994).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kadar karbohidrat Burger Daging

Kadar karbohidrat yang dihasilkan akibat memasukkan tepung sagu aren pada burger daging dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata nilai kadar karbohidrat

Perlakuan	Kadar karbohidrat (%)
P0	38,92 ± 1,180 <sup>a</sup>
P1	40,25 ± 0,709 <sup>b</sup>
P2	43,62 ± 1,221 <sup>b</sup>

Keterangan: P0: 0% tepung sagu aren, P1: 25% tepung sagu aren, P2: 50% tepung sagu aren, angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji 5%.

Tepung aren mengandung karbohidrat yang tinggi dan mengandung protein yang rendah, sehingga tepung aren dapat digunakan sebagai bahan pengisi pada pembuatan kornet iris daging. Komposisi kimia pada tepung memiliki kandungan 10% kadar air, 0,07% kadar lemak, 0,48% kadar protein dan 89,31% karbohidrat (Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak 2010) dengan kandungan kadar amilosa 24,08% dan kadar amilopektin sebesar 75,92% (Hendrarsono et al., 1986).

Berdasarkan dari hasil sidik ragam ANOVA terlihat terdapat perbedaan kadar karbohidrat dari penambahan tepung sagu aren sangat berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat yang dihasilkan ( $P < 0,01$ ) yaitu pada perlakuan P<sub>0</sub> (kontrol) menghasilkan rata-rata kadar karbohidrat yang rendah yaitu 38,92 %, Kadar karbohidrat perlakuan P<sub>0</sub> sangat rendah bila dibandingkan dengan perlakuan P<sub>1</sub> dan perlakuan P<sub>2</sub>. perlakuan P<sub>1</sub> menghasilkan kadar karbohidrat sebesar 40,25 %. Kemudian Kandungan karbohidrat yang paling tinggi adalah pada perlakuan P<sub>2</sub> yaitu menghasilkan 43,62 %. Sehingga dapat menunjukkan bahwa penambahan tepung sagu aren memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap kandungan kadar karbohidrat pada daging burger yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pendapat data persentase karbohidrat (Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak 2010) yaitu 89,31% sehingga dengan penambahan tepung sagu aren kedalam pangan dalam hal ini burger sapi akan sangat mempengaruhi terhadap kadar karbohidrat yang akan dihasilkan. Jika penambahan tepung sagu aren semakin banyak kedalam pangan maka semakin tinggi pula kadar karbohidrat yang akan dihasilkan.

### pH Burger Daging

Perbedaan pH burger daging yang dihasilkan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata nilai pH burger daging

Perlakuan	pH
P0	6,45 ± 0,020 <sup>a</sup>
P1	6,24 ± 0,020 <sup>b</sup>
P2	6,17 ± 0,016 <sup>c</sup>

Keterangan: P0: 0% tepung sagu aren, P1: 25% tepung sagu aren, P2: 50% tepung sagu aren, angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) pada taraf uji 5%.

Berdasarkan dari hasil sidik ragam ANOVA menunjukkan adanya terdapat perbedaan pH karena penambahan tepung sagu aren sangat berpengaruh nyata ( $P < 0,01$ ) dimana terhadap pH yang dihasilkan yaitu pada perlakuan P<sub>0</sub> (kontrol) menghasilkan pH yang tinggi yaitu sebesar 6,45, pH perlakuan P<sub>0</sub> lebih tinggi dibandingkan perlakuan P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub>. Pada

perlakuan P1 menghasilkan pH sebesar 6,24 dan perlakuan P2 menghasilkan pH sebesar 6,17. Hal ini menunjukkan pada penambahan tepung sagu aren memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap pH burger daging yang dihasilkan. Adapun hal yang menyebabkan penambahan tepung sagu aren menurunkan pH adalah menurut Graham (1977) pemanasan pati sagu aren pada pH dibawah sampai 5, atau pada diatas 7 sampai lebih, dapat menurunkan suhu gelatinisasi. Keasaman yang tinggi, hidrolisis ikatan glukosidik dapat terjadi sehingga dapat menurunkan kekentalan gel. Sedangkan menurut Krotcha et al. (1994) bentuk asli pati terdapat granula atau butiran-butiran tidak dapat larut dalam air dingin karena terdapat adanya ikatan hidrogen pada rantai polimernya. Sehingga pada saat pemanasan, granulanya akan mengalami pembengkakan dan menyerap air karena terpecahnya ikatan hydrogen pada pati tersebut.

### Kandungan Protein Daging

Hasil penelitian pengaruh pemasukan tepung sagu aren terhadap kandungan protein bugar daging dapat dilihat pada table 7.

Tabel 7. Rata-rata nilai kandungan protein burger daging

Perlakuan	Protein (%)
P0	12,46 ± 0,459 <sup>a</sup>
P1	14,14 ± 0,65 <sup>a</sup>
P2	14,82 ± 0,561 <sup>b</sup>

Keterangan : P0: 0% tepung sagu aren, P1: 25% tepung sagu aren, P2: 50% tepung sagu aren, angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) pada taraf uji 5%.

Berdasarkan dari hasil sidik ragam ANOVA menunjukkan terdapat adanya perbedaan kadar protein dari penambahan tepung sagu aren sangat berpengaruh nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kadar protein yang dihasilkan yaitu pada perlakuan P<sub>0</sub> (kontrol) menghasilkan kadar rata-rata protein yang rendah yaitu 12,46 %, perlakuan P<sub>0</sub> sangat rendah bila dibandingkan dengan perlakuan P<sub>1</sub> dan perlakuan P<sub>2</sub>. Perlakuan P<sub>1</sub> menghasilkan kadar protein sebesar 14,14 %. Kemudian Kandungan protein yang paling tinggi terdapat pada perlakuan P<sub>2</sub> yaitu menghasilkan 14,82 %. Sehingga hal ini dapat menunjukkan bahwa penambahan tepung sagu aren berpengaruh sangat signifikan pada kadar protein yang dihasilkan.

Menurut pendapat Sudarmadji *et al.* (1989) Protein salah satu termasuk kedalam senyawa makronutrien bermolekul cukup besar yang tersusun oleh unsur-unsur C, H, O, N, S, dan kadang-kadang mungkin dapat terjadi di dalam P, Fe, Cu sebagai senyawa kompleks dalam protein. Menurut Susanto dan Fahmi (2012) protein memiliki bermacam fungsi antara lain sebagai pembangun struktur utama dalam enzim, sel, hormone dan alat pembawa. Dapat di lihat dari sisi protein yang merupakan energi, nutrisi, dan asam amino yang sangat penting untuk pertumbuhan dan perbaikan sel

Berdasarkan SNI 01-6683-2002 perihal burger, kadar protein dalam burger minimal sebesar 12%. Sehingga kadar protein burger dengan adanya penambahan tepung sagu aren memenuhi standar SNI dengan kadar protein P<sub>1</sub> sebesar 14,14 sedangkan P<sub>2</sub> sebesar 14,82.



## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Pada penggunaan tepung sagu aren terhadap pembuatan burger daging sapi sangat berpengaruh terhadap peningkatan protein dan karbohidrat pada burger daging sapi. Sedangkan nilai pH menyebabkan penurunan yang sangat signifikan.

### Saran

Berdasarkan pada hasil penelitian ini, disarankan untuk dilakukannya penelitian lebih lanjut terkait umur simpan burger dengan penambahan tepung sagu aren. Kemudian dapat pula dilakukan penelitian lebih lanjut terkait kadar air burger, daya mengikat air dan kadar lemak burger. Untuk mengetahui apakah ada hubungan ikatan hidroksil pada pati yang dapat mengikat air dalam jumlah besar.

## DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association Official Analytical Chemyst. 1980. *Official Method of Analysis of Association of Official Analytical of Chemist 13th Edition*. Arlington, Virginia (USA): Published by The Association of Official Analytical Chemist. Inc.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2018. SNI No. 8503-2018. Burger Daging. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- [Ditjenak] Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2017. Statistika peternakan dan kesehatan hewan. <http://ditjenpkh.pertanian.go.id>
- Antonius Hendrarsono, S.T Soekanto dan Suliantari. 1986. Produktifitas dan sifat fisik kimia pati dari pengolahan komersial di Bogor. *Media Teknologi Pangan Publikasi PATPI Vol.2 No. 1*. Institut Pertanian Bogor.
- Apriyanto, A., D. Fardiaz, N. L. Puspitasari, Sedarnawati dan S. Budiyanto. 1989. *Analisa Pangan*. Bogor
- Apriantono A. (1988). *Analisis pangan*. Bandung: ITB.
- Arief HS, Pramono YB, Bintoro VP. 2012a. Pengaruh edible coating dengan konsentrasi berbeda terhadap kadar protein, daya ikat air dan aktivitas air bakso sapi selama masa penyimpanan. *Animal Agriculture Journal*. 1(2): 100-108.
- Balia RL, Suryaningsih L, Utama GL, Nanah, Pratama, Putranto W. 2019. Penyuluhan produk olahan pangan daging di desa Sayang, Kecamatan Jati Nangor, Kabupaten Sumedang. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 4(5): 126-128.
- Cory M.S. 2009. Analisis Kandungan Nitrit dan Pewarna Merah pada Daging Burger yang dijual grosir. Skripsi. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Graham, H. D. 1977. *Metode Perancangan Percobaan*. Armico Bandung.
- Harsanto, P.B. 1986. *Budidaya dan Pengolahan Sagu*. Kanisius. Yogyakarta.
- Hendrarsono, A. 1986. Produktifitas dan Sifat Fisik Kimia Pati Sagu di Pengolah Kedung Halang Kabupaten Bogor. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fafeta, IPB.
- Hidayati, 2002. Pengaruh Substitusi Tepung Tempe Terhadap Daya Awet Nugget Ikan Tuna (Thunnussp). Skripsi. Fakultas Perikanan & Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Imaningsih, N. 2012. Profil gelatinisasi beberapa formula tepung tepungan untuk pendugaan sifat pemasakan. *Jurnal gizi makanan*.
- Krochta, J.M., Baldwin, E.A. and M.O. Nisperos-Carriedo. 1994. *Edible Coating and Film to Improve Food Quality*. Technomic Publishing Company, New York, NY.

- Komariah, Rahayu S, Sartijo. 2009. Sifat fisik daging sapi, kerbau dan domba pada lama postmortem yang berbeda. *Buletin Peternakan*. 33(3): 183-189
- Laboratorium Nutrisi Ternak Ruminansia dan Kimia Makanan Ternak. 2010. Komposisi Kimia Tepung Aren. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Sumedang.
- Ladikos D., dan V. Lougovois. 1990. Lipid oxidation in muscle foods: a review. *Food Chemistry*, 35(4),295-314.
- Mulyani MS, Rochdiani D, Setia B. Analisis kelayakan finansial agroindustri tepung aren studi kasus Desa Sumbar Jaya Kecamatan Cihaurbeuti Kabupaten Ciamis. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROINFO GALUHI*. 7(3): 797-804.
- Prasetyo H, Masdiana CHP, Manik ES. 2013. Kajian kualitas fisiko kimia daging sapi di Pasar Kota Malang. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 8(2): 1-8.
- Soeparno. 2005. Ilmu dan Teknologi Daging. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Press.
- Steel, R. G. D., dan J. H. Torrie. 1994. Prinsip dan Prosedur Statistika. Edisi ke-4. Penerbit Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. (Diterjemahkan oleh B. Sumantri).
- Tinangon RM, Rumondor DBJ. 2021. Karakteristik fisikokimia dan evaluasi sensori burger daging sapi menambahkan bubuk cengkih (*Syzygium aromaticum*). *Zootec*. 41(2): 506-514.
- Yamazaki K., S. Kawamorita, H. Ohmiya, M. Sawamura. 2010. Directed ortho borylation of phenol derivatives catalyzed by silica-supported iridium complex. *Organic Letters*, 12(18): 3978-3981.