

# Kualitas Dendeng Sapi Betina Peranakan Ongole Afkir yang Diberi Madu dan Beberapa Jenis Gula

Netti Silfana Manao, Yakob R. Noach, Heri Armadianto dan Gemini E. M. Malelak\*

Fakultas Peternakan Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Jl. Adisucipto Penfui Kupang NTT

\*Corresponding email: [geminimalelak@staf.undana.ac.id](mailto:geminimalelak@staf.undana.ac.id)

## Article Info

### Article history:

Received 06 Desember 2022

Received in revised form 09 Januari 2023

Accepted 09 Januari 2023

### DOI:

<https://doi.org/10.32938/ja.v8i1.3619>

### Keywords:

Gula pasir

Gula lontar padat

Gula kelapa padat

Madu

Dendeng sapi

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dendeng yang diolah dari daging Sapi Ongole betina afkir yang diberi madu dan beberapa jenis gula. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) 4 x 4 dengan 4 perlakuan yang terdiri dari P<sub>0</sub>= gula pasir 15% + madu 0%, P<sub>1</sub>= gula pasir 7,5% + madu 7,5%, P<sub>2</sub>= gula lontar padat 7,5% + madu 7,5%, serta P<sub>3</sub>= gula kelapa padat 7,5% + madu 7,5%. Variabel yang diukur adalah nilai organoleptik (warna, aroma, rasa, dan keempukan), total koloni bakteri dan pH. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap nilai organoleptik (warna, aroma, rasa, dan keempukan) tapi pada nilai pH berpengaruh nyata (P<0,05) serta pada total koloni bakteri berpengaruh sangat nyata (P<0,01). Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa pemberian madu, gula pasir, gula lontar padat, dan gula kelapa tidak merubah nilai organoleptik (warna, aroma, rasa, dan keempukan) namun menurunkan total koloni bakteri dan hanya gula lontar yang dapat menurunkan pH.

## 1. PENDAHULUAN

Daging merupakan bahan pangan yang dapat menimbulkan kepuasan dan kenikmatan, karena mempunyai kandungan gizi yang lengkap sehingga keseimbangan gizi untuk hidup dapat terpenuhi (Soeparno, 2009). Peranan daging menjadi sangat penting terutama untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan protein hewani. Namun, kandungan air dan protein yang tinggi pada daging menyebabkan daging mudah rusak serta menurunkan daya guna dan daya simpan dari daging. Untuk mengatasi hal tersebut maka dilakukan pengawetan atau pengolahan.

Prinsip umum dalam pengolahan daging adalah menghambat serta menekan laju pertumbuhan bakteri dengan cara disimpan dalam suhu dingin, dikeringkan atau diasapi. Salah satu contoh pengolahan dengan cara pengeringan adalah produk olahan dendeng. Sebelum dikeringkan, dendeng terlebih dahulu diberi bumbu-bumbu kemudian diperam.

Ciri dendeng yang baik adalah berwarna coklat kehitaman, lembaran daging relatif tipis, tidak terdapat bercak putih kehijauan yang diakibatkan oleh jamur, dan permukaan dendeng masih terasa agak basah karena dendeng mempunyai kadar air sekitar 20-40%. Warna kecokelatan yang terjadi pada dendeng disebabkan adanya penambahan gula merah pada daging; warna yang disebabkan aktivitas enzim (*brownig non enzymatic*) yaitu reaksi antara amino bebas dari protein dalam daging dengan kelompok karbonil gula pereduksi (Lund dan Ray, 2017).

Salah satu bahan tambahan dalam pembuatan dendeng adalah gula; baik gula putih/gula pasir/gula tebu atau gula merah seperti gula lontar atau gula kelapa. Penambahan gula merah ternyata dapat menghasilkan dendeng dengan kadar air yang rendah hingga 5,60% (Husna et al., 2014); batas maksimal kadar air dendeng adalah 12% (BSN, 2013). Penggunaan gula kelapa yang dikombinasikan dengan madu dapat menurunkan kadar air dan nilai aktivitas air dendeng sapi sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba pada dendeng dan memperpanjang masa simpan (Ina et al., 2019). Penggunaan madu dan gula dapat menyeimbangkan rasa asin garam serta memperkuat aroma dan tekstur daging (Hasnelly dan Rulianti, 2017).

Terdapat beberapa jenis gula di Nusa Tenggara Timur (NTT) seperti gula lontar, gula gewang; baik dalam bentuk cair (gula air) maupun dalam bentuk padat (gula lempeng), serta gula kelapa yang dapat ditemukan di supermarket-supermarket dalam bentuk padatan dan berwarna coklat. Dalam pengolahan dendeng, semua jenis gula dapat digunakan namun penggunaan masing-masing gula berkemungkinan dapat mempengaruhi karakteristik dendeng.

Selain pemanis seperti gula, pemanis lain yang digunakan adalah madu yang ketersediannya di NTT cukup memadai. Dalam madu, terdapat senyawa-senyawa asam organik seperti senyawa flavonoid, vitamin E, vitamin C, beta karoten, dan asam fenolik; senyawa-senyawa yang mengandung sifat fungsional karena dapat memberi pengaruh positif pada produk pangan yang ditambahkan madu (Putra et al., 2009; Cahyaningrum, 2019). Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini dirancang untuk mengetahui kualitas dendeng yang diberi madu dan beberapa jenis gula.

## 2. MATERI DAN METODE

### 2.1. Materi Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daging sapi betina Ongole afkir yang dagingnya diambil dari bagian paha belakang, madu dan beberapa jenis gula (gula pasir, gula lontar padat, dan gula kelapa padat) serta bumbu-bumbu (bawang merah, bawang putih, merica, jintan, ketumbar, lengkuas, pala, saltpeter, dan garam). Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu peralatan dapur, timbangan analitik Ohaus NV 222, pH meter Hanna HI 99163, dan kawat penjemur dendeng.

### 2.2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 kali ulangan. Empat perlakuan yang dilakukan yaitu P<sub>0</sub>: gula pasir 15% + madu 0%; P<sub>1</sub>: gula pasir 7,5% + madu 7,5%; P<sub>2</sub>: gula lontar padat 7,5% + madu 7,5%; dan P<sub>3</sub>: gula kelapa padat 7,5% + madu 7,5%. Setiap perlakuan terdiri dari 4 ulangan.

## 2.3. Variabel dan Cara Pengukuran

### Aroma

Aroma dinilai  $\pm$  3 menit setelah daging dendeng dikeluarkan dari kemasan. 30 gram sampel diambil dari setiap kemasan, dicincang kasar, kemudian dimasukkan ke dalam gelas piala dan ditutup rapat. Setelah satu jam, penutupnya dibuka dan langsung dihirup oleh para panelis untuk menentukan skor aroma dengan indikator 3 = aroma khas dendeng, 2 = tidak berbau, dan 1 = berbau (amis/tengik).

### Warna

Pengujian pada warna juga menggunakan skala bedonik, yaitu 5 = warna khas dendeng (merah cerah), 4 = warna merah gelap/merah tua, 3 = warna merah pucat/merah muda, 2 = warna cokelat, dan 1 = warna lain (hitam).

### Rasa

Sampel yang digunakan adalah sampel yang sama pada pengujian aroma dan warna. Pemberian skor adalah sebagai berikut; 5 = sangat disukai, 4 = disukai, 3 = agak disukai, 2 = tidak disukai, dan 1 = sangat tidak disukai.

### Keempukaan

Sampel yang digunakan adalah sampel yang sama pada pengujian aroma, warna, dan rasa. Pemberian skor yang diberikan meliputi 5 = sangat empuk, 4 = empuk, 3 = agak empuk/alot, 2 = alot, dan 1 = sangat alot.

### Total Koloni Bakteri

Total koloni bakteri diuji dengan menggunakan uji TPC (*Total Plate Count*) yang dibedakan atas dua cara, yaitu metode tuang (*pour plate*) dan metode permukaan (*surface/spread plate*). Pada metode tuang, sejumlah sampel (1 mL atau 0,1 mL) dari pengenceran yang dihendaki dimasukkan ke cawan petri, kemudian ditambahkan agar-agar cair steril yang didinginkan (47-50°C) sebanyak 15-20 ml dan digoyangkan agar sampelnya menyebar. Pada proses pemupukan dengan metode permukaan, terlebih dahulu dibuat agar-agar cawan kemudian sebanyak 0,1 mL sampel yang telah diencerkan dipipet pada permukaan media agar-agar tersebut. Selanjutnya, media diratakan dengan batang gelas melengkung yang steril dan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 2 × 24 jam. Jumlah koloni bakteri dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Koloni mL} = \text{Jumlah Koloni} = \frac{1}{\text{Faktor Pengencer}}$$

### Nilai pH

Sebelum digunakan, pH meter distandarisasi pada pH 4,0 dn 7,0. Sampel daging sebanyak 10 g dilumatkan dengan menggunakan mixer dan dihomogenisasi dengan 20 mL aquades selama 30 detik. Selanjutnya, *probe* pH meter dicelupkan pada filtrat, ditunggu hingga stabil, dan pH daging akan terbaca (AOAC, 1995). Pembacaan pH untuk setiap ulangan diukur sebanyak 3 kali.

### Analisis Data

Data organoleptik dianalisis menggunakan *non parametric Kruskal-Wallis* dan apabila terdapat pengaruh nyata maka dilanjutkan uji *Mann-Whitney*. Data TPC dan pH dianalisis menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*), apabila berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (SPSS 25).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Pengaruh Perlakuan Terhadap Aroma Dendeng Sapi

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan memberikan pengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap aroma dendeng sapi. Aroma suatu bahan pangan dipengaruhi oleh komponen-komponen yang larut dalam lemak dan air. Ina *et al.*, (2019) melaporkan bahwa penggunaan madu dalam pengolahan dendeng sapi menyebabkan penurunan kadar air dendeng. Hal ini dapat menjelaskan mengapa dalam penelitian ini aroma dendeng untuk semua perlakuan tidak berbeda. Hal lain yang dapat menjelaskan mengapa aroma tidak berbeda karena berbagai jenis gula yang digunakan dan juga madu tidak mempunyai aroma yang spesifik. Hasil penelitian dapat memberi informasi bahwa berbagai jenis gula dan kombinasinya dengan madu dapat digunakan dalam industri pengolahan dendeng karena tidak mengubah aroma dendeng, yang dapat mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap dendeng tersebut.

### 3.2. Perlakuan Terhadap Warna Dendeng Sapi

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap warna dendeng sapi. Pada Tabel 1 terlihat bahwa skor warna berkisar 2,86-3,71 atau dendeng tersebut berwarna antara cokelat sampai merah gelap. Kisaran warna dendeng ini dapat diterima oleh konsumen. Hal ini disebabkan karena adanya pengaruh warna dari masing-masing jenis gula yang berbeda dimana warna dari gula pasir yang berbentuk kristal putih bila dicampur dengan daging yang sudah diberi bumbu akan menghasilkan dendeng dengan warna daging yang cenderung merah tua, warna dari gula lontar akan berwarna merah kecokelatan, sedangkan penggunaan gula kelapa akan menghasilkan dendeng dengan warna yang cenderung cokelat.

Pemberian gula menyebabkan adanya reaksi Mailard yang terjadi yaitu ketika gugus karbonil dari gula reduksi bereaksi dengan gugus amino dari protein daging dan asam-asam amino secara non enzimatis. Hasil reaksi ini mengakibatkan warna dendeng menjadi cokelat dan merah kecokelatan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Rulianti (2009) bahwa penggunaan gula pasir pada pembuatan dendeng menghasilkan warna dendeng yang tidak terlalu cokelat. Warna dendeng ini dalam penelitian ini berbeda dengan yang dilaporkan Febrianingsih *et al.*, (2016) dimana dendeng yang diberi gula aren 20% menghasilkan warna dendeng dengan warna cokelat kehitaman.

### 3.3. Pengaruh Perlakuan Terhadap Rasa Dendeng Sapi

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap rasa dendeng sapi. Pada **Tabel 1** terlihat bahwa skor rasa dendeng berkisar 2,86- 3,29 atau agak disukai responden. Hal ini menunjukkan bahwa panelis menerima rasa dendeng tersebut. [Febrianingsih et al \(2016\)](#) melaporkan bahwa dendeng yang diberi tambahan gula aren meningkat skor rasanya seiring dengan meningkatnya level gula aren (10-40%), dan semakin tinggi tingkat penambahan gula aren maka akan semakin lemah aroma dagingnya.

Rasa dendeng dipengaruhi oleh kemampuan penetrasi dari gula atau madu yang digunakan pada saat pemeraman maupun pengeringan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa laju penetrasi berbagai jenis gula yang digunakan mempunyai kemampuan penetrasi yang sama sehingga rasa dendeng yang dihasilkan tidak berbeda jauh. Hasil penelitian ini memberi informasi bahwa berbagai jenis gula yang dikombinasikan dengan madu dapat digunakan dalam proses pengolahan dendeng karena tidak merubah rasa dendeng.

**Tabel 1.** Rataan Skor Organoleptik Dendeng yang Diberi Madu dan Beberapa Jenis Gula

| Parameter | Perlakuan      |                |                |                | P-Value |
|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------|
|           | P <sub>0</sub> | P <sub>1</sub> | P <sub>2</sub> | P <sub>3</sub> |         |
| Aroma     | 2,71±1,25      | 2,00±0,58      | 1,71±0,95      | 2,00±1,00      | ,342    |
| Warna     | 3,71±0,76      | 2,86± 0,69     | 3,00±0,82      | 2,86±0,69      | ,342    |
| Rasa      | 3,14±0,90      | 2,86 ±1,21     | 3,29±0,95      | 3,14±1,21      | ,813    |
| Keempukan | 2,71±0,76      | 3,14 ±0,38     | 3,14±0,38      | 3,00±0,58      | ,408    |

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ( $P<0,05$ ). P<sub>0</sub>: gula pasir 15% + madu 0%; P<sub>1</sub>: gula pasir 7,5% + madu 7,5%; P<sub>2</sub>: gula lontar padat 7,5% + madu 7,5%; P<sub>3</sub>: gula kelapa padat 7,5% + madu 7,5%. Lambang ± menunjukkan standar deviasi.

### 3.4. Pengaruh Perlakuan Terhadap Keempukan Dendeng Sapi

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh tidak nyata ( $P>0,05$ ) terhadap keempukan dendeng sapi. [Kim et al., \(2013\)](#) menyatakan bahwa nilai keempukan daging dan produk olahannya dipengaruhi oleh proteolysis protein; dalam hal ini myofibril. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kemampuan proteolysis dari gula pasir; baik yang diberikan secara sendiri atau dikombinasikan dengan madu maupun gula lontar (gula kelapa) yang dikombinasikan dengan madu, adalah sama, sehingga menghasilkan nilai keempukan dendeng yang sama pula.

[Jang et al., \(2015\)](#) melaporkan bahwa pemberian gula alkohol (sorbitol, gliserol, xylitol) tidak mempengaruhi proteolysis protein sehingga keempukan dendeng juga tidak dipengaruhi. Nilai keempukan dendeng juga tidak dipengaruhi oleh metode pengeringan yang berbeda (pengeringan dengan udara panas, kering matahari, dan *shade-dried*) ([Lim et al., 2012](#)).

### 3.5. Pengaruh Perlakuan Terhadap Total Koloni Bakteri (TPC)

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata ( $P<0,01$ ) terhadap total koloni bakteri. Terlihat pada **Tabel 2** bahwa total koloni bakteri dendeng sapi yang diberikan perlakuan berbagai jenis gula dan ditambahkan madu mempunyai nilai TPC yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian madu. Hal ini menunjukkan bahwa madu mempunyai kemampuan yang lebih baik dalam menghambat pertumbuhan koloni bakteri dalam produk dendeng.

Dalam madu terkandung komponen antimikroba seperti inhibine dari kelompok flavonoid, glikosida, dan polyphenol. Senyawa-senyawa antimikroba ini mampu meracuni protoplasma dan menembus dinding sel serta mengendapkan protein sel mikroba sehingga membunuh mikroba tersebut. Senyawa-senyawa antimikroba ini efektif membunuh kelompok bakteri gram positif, seperti *Staphylococcus aureus* ([Yunus et al., 2019](#)). Rendahnya nilai TPC pada P<sub>2</sub> dan P<sub>3</sub> menunjukkan bahwa gula lontar padat atau gula kelapa yang dikombinasikan dengan madu mempunyai kemampuan antibakteri yang lebih baik dibandingkan gula pasir atau gula pasir yang dikombinasikan dengan madu.

### 3.6. Nilai pH Dendeng Sapi

Hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata ( $P<0,05$ ) pada pH dendeng. pH dendeng yang diberi gula lontar padat dan madu mempunyai pH 6,57 sedangkan perlakuan lainnya memperoleh nilai pH yang lebih tinggi (**Tabel 2**). Nilai pH dendeng umumnya berkisar antara 5,94 sampai 6,28 dan nilai pH ini berkaitan erat dengan suhu pada saat proses pengeringan; semakin tinggi suhu pengeringan menyebabkan meningkatnya nilai pH karena terjadi dehidrasi dan denaturasi protein ([Lim et al., 2012](#)). [Suharyanto et al., \(2008\)](#) melaporkan bahwa pH dendeng sapi normal berkisar antara 5,75-5,97. Tingginya nilai pH pada dendeng dalam penelitian ini (6,57- 6,68); dimana pH yang terendah 6,57 pada P<sub>2</sub> (dendeng yang diberi gula lontar padat+madu), menunjukkan bahwa kemampuan gula lontar dalam menghambat laju dehidrasi dan denaturasi protein lebih baik dibanding jenis gula lainnya.

Nilai pH dendeng dipengaruhi oleh kemampuan higroskopis gula, dimana terbentuknya ikatan hidrogen antara gula dan air. Kemampuan tersebut dipengaruhi oleh proses pengeringan; apabila proses pengeringan terlalu lama maka dapat memutuskan ikatan hidrogen antara gula dan air tersebut ([Jang et al., 2015](#)). Tingginya nilai pH pada dendeng dalam penelitian ini (6,57- 6,68) dapat disebabkan karena proses pengeringan yang kurang maksimal (faktor cuaca) sehingga pengeringan memerlukan waktu yang lama dan meningkatkan pH dendeng.

**Tabel 2.** Rataan nilai total koloni bakteri serta nilai pH dendeng yang diberikan madu dan beberapa jenis gula.

| Parameter                    | Perlakuan               |                         |                         |                         | P Value |
|------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------|
|                              | P <sub>0</sub>          | P <sub>1</sub>          | P <sub>2</sub>          | P <sub>3</sub>          |         |
| Total Koloni Bakteri (cfu/g) | 76,50±3,11 <sup>c</sup> | 66,00±3,74 <sup>b</sup> | 58,75±2,87 <sup>a</sup> | 57,25±4,35 <sup>a</sup> | ,004    |
| Nilai pH                     | 6,64±0,01 <sup>b</sup>  | 6,68±0,06 <sup>b</sup>  | 6,57±0,03 <sup>a</sup>  | 6,67±0,02 <sup>b</sup>  | ,0001   |

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ( $P<0,01$ ). P<sub>0</sub>: gula pasir 15% + madu 0%; P<sub>1</sub>: gula pasir 7,5% + madu 7,5%; P<sub>2</sub>: gula lontar padat 7,5% + madu 7,5%; P<sub>3</sub>: gula kelapa padat 7,5% + madu 7,5%. Tanda ± menunjukkan standar deviasi.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan madu yang dikombinasikan dengan beberapa jenis gula tidak mempengaruhi organoleptik dendeng (warna, aroma, rasa, dan keempukan). Selanjutnya, pemberian madu dapat menekan pertumbuhan bakteri jika ditambahkan dengan gula lontar padat dimana akan menyebabkan pH dendeng menjadi menurun.

#### DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemists. *Association of Official Analytical Chemist*, 2005.
- Badan Standar Nasional Indonesia. 2013. Dendeng Sapi. SNI 2908:2013. BSNI. Jakarta.
- Cahyaningrum, P. 2019. Aktivitas antioksidan madu ternakan dan madu kelengkeng sebagai pengobatan alami. *Widya Kesehatan*. 1(1): 23-28. <https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v1i1.279>
- Febrianingsih, F., Hafid, H., & Indi, A. 2016. Kualitas organoleptik dendeng sapi yang diberi gula merah dengan level berbeda. *JITRO*. 3 (2): 10-15. <https://media.neliti.com/media/publications/98988-ID-kualitas-organoleptik-dendeng-sapi-yang.pdf>
- Husna, N. E., Asmawati, dan Suwarjana, G. 2014. Dendeng Ikan Leubiem (*Canthidermis masculatus*) dengan Variasi Metode Pembuatan, Jenis Gula, dan Metode Pengeringan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 6(3): 76-81. <http://dx.doi.org/10.17969/jtipi.v6i3.2316>
- Hasnelly dan Rulianti, C. 2017. Kajian Karakteristik Dendeng Belut (*Monopterus albus*) Giling. *Prosiding Seminar Nasional FKPT-TPI 2017*.
- Ina Y.T., Widiyanto, dan Bintoro, V.P. 2019. Sifat Fisikokimia Dendeng Sapi yang Direndam dalam Gula Kelapa dan Madu. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 8(1):13-16. <https://doi.org/10.17728/jatp.3760>
- Jang, S. J., Kim, H.W., Hwang, K.E., Song D.H., Kim, Y.J., Ham, Y.K., Lim, Y.B., Jeong, T.J., Kim, S.Y., and Kim, C.J. 2015. Effects of Replacing Sucrose with Various Sugar Alcohols on Quality Properties of Semi-dried Jerky. *Korean J. Food Sci. An*. 35(5):622-629. <http://dx.doi.org/10.5851/kosfa.2015.35.5.622>
- Kim, H.W., Choi, Y.S., Choi, J.H., Kim, H.Y., Lee, M.A., Hwang, K.E., Song, D.H., Lim, Y.B., and Kim, C. J. 2013. Tenderization effect of soy sauce on beef M. biceps femoris. *Food Chem*. 139: 597-603
- Lim, D.G., Lee, S.S, Seo, K.S., and Nam, K.C. 2012. Effects of different drying methods on quality traits of hanwoo beef jerky from low-valued cuts during storage. *Korean J. Food Sci. An*. 32(5): 531-539. DOI <http://dx.do.org/10.5851/kosfa.2012.32.5.531>
- Lund, M.N., and Ray, C.A. 2017. Control of maillard reactions in foods: strategies and chemical mechanisms. *J. Agric. Food Chem*, 65: 4537-4552. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.7b00882>
- Putra, I.S., dan Mirdhayati, D.I. 2009. Penggunaan madu lebah (*Genus Apis*) sebagai bahan pengawet alami daging sapi. *Jurnal Peternakan*. 6(1):14-20. <https://dx.doi.org/10.24014/jupet.v6i1.343>
- Rulianti, C. 2009. Pengaruh penambahan tapioka dan suhu pengeringan terhadap karakteristik dendeng belut (*monoterus albus*) giling. [Tugas Akhir]. Bandung. Program sarjana. Jurusan Teknologi Pangan. Universitas Pasundan.
- Suharyanto, Priyanto, R., dan Gurnadi, E. 2008. Sifat fisiko-kimia dendeng daging giling terkait cara pencucian (*leaching*) dan jenis daging yang berbeda. *Media Peternakan*. 31(2):99-106. <https://journal.ipb.ac.id/index.php/mediapeternakan/article/view/1087>
- Soeparno. 2009. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Cetakan ke lima. Gadjah mada University Press. Yogyakarta.
- Yunus, M., Abbas, M., dan Bakri Z. 2019. Uji daya hambat madu hutan murni (*mei depuratum*) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. *Majalah Farmasi Nasional*. 16(1): 6-12.