

The evaluation of physical and microbiological quality of goat meat marinated with andaliman fruit juice

Evaluasi kualitas fisik dan mikrobiologi daging kambing yang dimarinasi dengan jus buah andaliman

M Rizky Amalia ^{a*}, Kurniawan Sinaga ^a

^a Program Studi Peternakan, Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Sumatera Utara, Indonesia.

*Corresponding Authors: rizkyamali9999@gmail.com

Abstract

The aim of this research was to determine the effect of using andaliman fruit juice on pH, cooking loss, water holding capacity and microbiology in goat meat. The study used a non-factorial Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 5 replications, as well as descriptive methods. The data from the research will be processed statistically using analysis of variance and if there is a significant effect, it will be continued with the Duncan further test. Goat meat has become the main choice among the population because of its good nutritional profile. Data analysis showed that marination with andaliman fruit extract had no significant effect on the pH value, cooking shrinkage, and water binding capacity of goat meat. While microbiology research describes the characteristics of a population or a phenomenon that becomes the object of research that is trial and error. From the observation data analyzed by descriptive method as many as 4 samples of goat meat obtained from the traditional market of kampung lalang, it was found that marinated goat meat with andaliman fruit extract had an effect on P2 with a total of 162 colonies, and increased in P3 with 235 colonies.

Keywords: goat meat, marinated andaliman

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan jus buah andaliman terhadap pH, susut masak, dan daya ikat air serta mikrobiologi pada daging kambing. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) non-faktorial dengan 4 perlakuan dan 5 kali ulangan, serta metode deskriptif. Data hasil penelitian akan diolah secara statistik menggunakan analisis ragam dan apabila terdapat pengaruh nyata akan dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan. Daging kambing telah menjadi pilihan utama di kalangan penduduk karena profil gizi yang baik. Data analisis menunjukkan bahwa marinasi dengan ekstrak buah andaliman tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap nilai pH, susut masak, dan daya ikat air daging kambing. Sedangkan mikrobiologi penelitian ini menggambarkan karakteristik dari suatu populasi atau sebuah fenomena yang menjadi objek penelitian yang bersifat coba-coba. Dari data pengamatan dianalisis dengan metode deskriptif sebanyak 4 sampel daging kambing yang diperoleh dari pasar tradisional kampung lalang ditemukan bahwa daging kambing yang dimarinasi dengan ekstrak buah andaliman berpengaruh pada P2 dengan jumlah 162 koloni, dan mengalami peningkatan pada P3 dengan 235 koloni.

Kata Kunci: Goat Meat, Marinated Andaliman.



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** – You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** – You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** – If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Article History:

Received: 25/04/2024,
Revised: 26/08/2024
Accepted: 26/08/2024
Available Online: 29/08/2024

QR access this Article



<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v7i3.502>

Pendahuluan

Daging kambing merupakan salah satu bahan pangan hewani yang sering dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia [1]. Komponen utama yang mempengaruhi nilai gizi daging kambing antara lain protein, lemak, air dan alkohol [2]. Dalam 100 gram daging kambing terdapat kandungan gizi seperti protein 19,7 mg, lemak 9,9 mg, kalsium (Ca) 37,9 mg, fosfor (P) 128,3 mg, dan air 70,3 mg [3]. Ciri-ciri fisik daging kambing yang sehat antara lain memiliki warna merah cerah, serat halus, lemak keras dan berwarna putih, serta aroma yang lebih sedap dibandingkan dengan daging safir [4].

Sunarlim dan Usmiati (2009) melaporkan bahwa daging kambing berumur tua kurang diminati oleh masyarakat karena tekstur dagingnya yang keras [5]. Namun tantangan tersebut dapat diatasi dengan berbagai metode pengolahan daging, dan salah satu metode yang dapat diterapkan dengan mudah adalah marinasi. Marinasi tidak hanya mempengaruhi rasa dan aroma daging tetapi juga memiliki potensi untuk meningkatkan tekstur daging, menjadikannya lebih lembut dan enak untuk dikonsumsi.

Buah andaliman adalah salah satu bahan alami yang memiliki kemampuan untuk mengawetkan daging kambing. Andaliman atau *Zanthoxylum acanthopodium* DC., merupakan sejenis tumbuhan rempah yang melimpah di Kabupaten Simalungun, Toba Samosir, Tapanuli Utara, Tapanuli Selatan semuanya di Provinsi Sumatera Utara. Penggunaan buah andaliman sebagai rempah bumbu masak telah terbukti dapat membuat masakan daging tetap segar dan tahan beberapa hari tanpa menghasilkan bau yang tidak diinginkan [6]. Buah andaliman juga dikenal memiliki berbagai aktivitas biologis, termasuk larvasida, antiinflamasi, analgesik, antimikroba, antioksidan, dan antijamur [7]. Senyawa antimikroba yang terkandung dalam buah andaliman, seperti flavonoid, berfungsi sebagai bahan tambahan makanan yang digunakan untuk mencegah kebusukan atau keracunan oleh mikroorganisme pada bahan pangan [8–11].

Rasa khas buah andaliman berasal dari minyak atsiri yang dikandungnya, sebagian besar terdiri dari golongan terpenoid, terutama geranyl asetat (35%), yang didominasi oleh aroma jeruk seperti limonene dan *citronellol*. Komponen lainnya mencakup β -myrcene, β ocimene, *linalool*, dan *E1-decenal* [12]. Pemanfaatan buah andaliman dengan kandungan senyawa terpenoid ini dapat memberikan karakteristik rasa yang khas, sehingga dapat meningkatkan nilai akseptabilitas daging kambing. Buah andaliman telah digunakan sebagai bumbu dan pengawet dalam masakan namun penggunaannya masih terbatas. Kemampuannya sebagai pengawet alami daging masih belum maksimal. Oleh karena itu, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk memperluas pengetahuan tentang potensi buah andaliman sebagai pengawet alami daging. Selain itu, hal ini juga dapat menjadi langkah yang penting untuk memanfaatkan sumber daya alam yang ada secara optimal dalam upaya mengembangkan metode pengawetan alami yang efektif.

Metode Penelitian

Alat Dan Bahan Penelitian

Bahan sampel yang digunakan meliputi daging bagian dada kambing etawa betina yang berumur lebih dari 1 tahun, serta buah andaliman yang diperoleh dari pasar sei kambing. Selain itu, bahan lain yang digunakan adalah aquadest, natrium agar, larutan buffer pH 4 dan pH 7. Alat yang digunakan dalam

penelitian ini mencakup timbangan, plastik bening, pisau, talenan, cawan petri, tabung reaksi, beaker glass, cawan petri, lampu spiritus, manual checker dan label.

Pengambilan Sampel

Sampel yang digunakan adalah daging kambing bagian dada dan buah andaliman yang di mana berat daging 5 gram tiap ulangan P0= kontrol, P1 =Marinasi menggunakan adaliman 100gr/1 liter Air, P2 =Marinasi menggunakan adaliman 200gr/1 liter Air, P3 =Marinasi menggunakan adaliman 300gr/1 liter Air. Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini akan di analisis dengan sidik ragam (ANOVA). Parameter yang akan diamati dalam penelitian ini adalah kualitas fisik daging yang meliputi nilai pH, susut masak, serta daya ikat air, dan mikrobiologi.

Prosedur Penelitian Uji Nilai Ph

Pengukuran pH karkas dilakukan dengan pH meter yang telah dikalibrasi dengan larutan buffer pH asam, basa dan netral. Daging yang digunakan untuk pengukuran pH adalah daging pada bagian dada. Setelah beberapa kali ditekan pada permukaan daging, ujung elektroda pH meter dilepas dari permukaan daging setelah menghasilkan nilai pH yang konstan. Secara acak, pH diukur tiga kali pada daging [4,13].

Daya Ikat Air

Pengukuran daya ikat air terdiri dari dua tahap, yakni uji kadar air bebas dan uji kadar air total. Pada uji kadar air bebas, langkah-langkah yang diambil melibatkan pengambilan sampel yang telah ditimbang, penempatan daging di atas kertas saring, penempatan di antara dua plat kaca, pemberian beban sebesar 35 kg selama 5 menit, penggambaran area basah menggunakan plastik mika, dan penghitungan luasnya menggunakan kertas berukuran milimeter. Selanjutnya, perhitungan dilakukan dengan rumus yang diberikan di bawah ini

$$\frac{\text{mgH}_2\text{O}}{\text{basah}} = \frac{\text{luas daerah}}{0,0948} - 8 \quad \text{kadar air bebas} = \frac{\text{mgH}_2\text{O}}{300} \times 100\%$$

Uji kadar air total hal yang dilakukan pertama ambil sampel yang telah ditimbang dan catat (x), daging dibungkus dengan kertas saring (y) dan beri identitas, masukan sampel ke oven dengan suhu 1050C selama 3 jam, setelah 1 hari ambil sampel dalam oven kemudian ditimbang (z), kemudian hitung dengan rumus sebagai berikut

$$\text{Kadar air total} = \frac{(x+y)-z}{x} \times 100 \%$$

Setelah mendapatkan nilai kadar air bebas dan nilai kadar air total selanjutnya menghitung persentase daya ikat air dengan rumus sebagai berikut : % daya ikat air = kadar air total – kadar air bebas

Uji Susut Masak

Pengambilan sampel dilakukan diakhir penelitian. Kemudian lakukan penyayatan dibagian media ventral daerah abdomen sehingga otot dada dapat dilepas. Seluruh organ pencernaan dikeluarkan lalu daging diambil pada bagian dada, dipisahkan antara tulang dan daging [14]. Sampel daging yang digunakan pada pengujian susut masak adalah daging bagian dada. Sampel daging ditimbang seberat ±20 g berbentuk balok ukuran penampang kira-kira 2 x 3 cm dengan arah serabut otot sejajar dengan ujung sampel, kemudian dimasukkan ke dalam plastik klip lalu diberi label dan 18 ditutup rapat agar pada saat perebusan air tidak dapat masuk ke dalam kantong plastik, kemudian sampel direbus dalam Waterbath pada suhu 80°C selama satu jam. Setelah perebusan, sample daging diangkat dari Waterbath lalu didinginkan dengan memasukan ke dalam gelas piala yang berisi air dingin dengan temperature 10°C selama 15 menit, kemudian sample dikeluarkan dari plastik klip dan dikeringkan dengan kertas tissue, dan dilakukan penimbangan kembali pada neraca analitik [13]. Susut masak (SM) dihitung menggunakan rumus:

$$CL = \frac{b_1 - b_2}{b_1} \times 100$$

Keterangan:

B1 = berat awal sampel B2 = kehilangan berat

CL = Nilai Susut Masak (Cooking Loss) % [13].

Uji Mikrobiologi

Dalam proses pembuatan inokulum bakteri, serangkaian persiapan awal esensial termasuk pembuatan media, prosedur sterilisasi, revitalisasi bakteri, pembuatan inokulum, serta penghitungan jumlah sel bakteri. Penghitungan sel hidup dilakukan melalui metode hitungan cawan, yang umum digunakan dalam penentuan jumlah mikroorganisme. Namun, metode ini, sebagaimana dikutip dari Faridiaz (1993), mengalami beberapa keterbatasan, termasuk kebutuhan akan waktu inkubasi yang panjang dan persiapan yang detail untuk mengamati pertumbuhan koloni bakteri [15]. Oleh karena itu, penting untuk menyimpan inokulum bakteri dalam kondisi dingin guna meminimalkan peningkatan jumlah sel yang tidak diinginkan selama fase persiapan [16].

Uji mikrobiologi sederhana dapat dilakukan dengan menggunakan teknik kultur bakteri di media agar atau agar nutrisi. Siapkan media daging yang sesuai dengan kebutuhan uji, gunakan teknik aseptik untuk mengambil sampel daging yang akan diuji yang sebelumnya telah dimarinasi dengan ekstrak buah andaliman. Masak larutan natrium agar tambahkan air lalu diaduk hingga larutan menyatu, setelah itu tunggu beberapa menit agar larutan tersebut dingin terlebih dahulu. tuangkan media Nutrient agar (NA) steril yang suhunya $\pm 40^{\circ}\text{C}$ dan masukkan sampel daging kambing yang sebelumnya telah dimarinasi. homogenkan dengan cara memutar cawan diatas meja secara perlahan dengan gerakan seperti angka delapan, dan sampel ditempatkan diruang yang teduh. Kemudian dilakukan pengamatan perkembangan apakah terdapat koloni bakteri yang tumbuh di media agar [15–17].

Hasil dan Diskusi

Nilai pH daging cenderung menurun setelah terjadinya proses postmortem. Penurunan ini disebabkan oleh aktivitas glikolisis anaerob yang mengonversi glikogen menjadi asam laktat. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, daging kambing yang direndam dalam ekstrak buah andaliman menunjukkan hasil yang disajikan pada tabel di bawah ini. Analisis varians menunjukkan bahwa marinasi daging kambing dengan ekstrak buah andaliman tidak memiliki pengaruh signifikan terhadap nilai pH. Temuan ini bertentangan dengan penelitian yang dilakukan oleh Khomsi (2024), yang menyatakan bahwa nilai pH berdampak pada karakteristik daging. Perbedaan hasil ini diduga disebabkan oleh volume air yang digunakan dalam pengujian pH lebih sedikit, sehingga konsentrasi jus buah andaliman menjadi lebih tinggi [18].

Penurunan nilai susut masak secara nutrisi dianggap bermanfaat karena menandakan rendahnya kehilangan nutrisi selama pemasakan. Susut masak mengacu pada fenomena penurunan berat yang terjadi pada bahan pangan setelah proses pemasakan. Beberapa faktor yang memengaruhi tingkat susut masak meliputi penurunan nilai pH, panjang serat otot, dimensi dan berat bahan pangan, suhu pemasakan, serta karakteristik genetik hewan yang berkaitan dengan kandungan lemak dalam bahan pangan. Soeparno (2009) menyatakan bahwa daya ikat air dan kemampuan daging dalam mempertahankan air memainkan peran penting dalam menentukan tingkat susut masak [13]. Daging dengan daya ikat air yang rendah cenderung mengalami peningkatan susut masak, sementara daging dengan daya ikat air yang tinggi cenderung memiliki susut masak yang lebih rendah karena mampu mempertahankan lebih banyak air selama proses pemasakan. Analisis varians menunjukkan bahwa marinasi daging kambing dengan ekstrak buah andaliman tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap tingkat susut masak. Temuan ini konsisten dengan penelitian Khomsi (2024), yang menyatakan bahwa marinasi daging kambing tidak berdampak signifikan terhadap susut masak [18].

Tabel 1. Rekapitulasi Rata-rata Penilaian Kualitas Fisik dan Jumlah Koloni Mikroba pada Daging Kambing yang Direndam dengan Jus Buah Andaliman.

Perlakuan	Rata - rata			Jumlah Koloni
	pH	Susut Masak (%)	Daya Ikat Air (%)	
P0	5,72 ^{tn}	24 ^{tn}	32,14 ^{tn}	Tidak terhitung
P1	5,81 ^{tn}	26 ^{tn}	27,26 ^{tn}	Tidak terhitung
P2	5,30 ^{tn}	30 ^{tn}	30,68 ^{tn}	162
P3	5,76 ^{tn}	18 ^{tn}	26,05 ^{tn}	235

Keterangan : tn = tidak nyata (P>0,05)



(a) P0 Tidak terhitung

(b) P1 Tidak terhitung

(c) P2 162 Koloni

(d) P3 235 Koloni

Gambar 1 Merupakan daging kambing yang telah melalui proses tahapan pengolahan dengan penambahan media agar dan untuk melihat hasil koloninya. (a) P0 tidak terhitung (b) P1 tidak terhitung (c) P2 162 koloni (d) P3 235 koloni.

Hasil analisis varians menunjukkan bahwa marinasi daging kambing dengan ekstrak buah andaliman tidak berpengaruh nyata terhadap daya ikat air. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh sifat antibakteri dari andaliman yang dapat mengurangi kerusakan daging dan mempertahankan daya ikat air. Tingginya daya ikat air menunjukkan kemampuan protein daging dalam menahan air dengan baik. Daya ikat air adalah kemampuan daging untuk mempertahankan air di dalam jaringannya, sehingga sering digunakan sebagai indikator kemampuan daging dalam menjaga kandungan air, dan juga sebagai parameter untuk menilai tingkat kelembapannya. Menurut Montolalu et al. (2013), semakin besar daya ikat air, semakin tinggi persentase air yang terikat dalam produk tersebut. Sebaliknya, semakin banyak air yang keluar, semakin rendah daya ikat airnya [19]. Daya ikat air yang tinggi memengaruhi keempukan, kekenyalan, warna, dan tekstur daging. Warner (2017) juga menyatakan bahwa daya ikat air daging berhubungan erat dengan keempukan dan kesegaran daging [20]. Temuan ini konsisten dengan penelitian Khomsi (2024), yang menunjukkan bahwa marinasi daging kambing tidak memiliki dampak signifikan terhadap daya ikat air [18].

Dalam penelitian ini, mikrobiologi berperan penting dalam penilaian mikroorganisme yang terdapat pada daging kambing yang dimarinasi dengan ekstrak buah andaliman. Mikroorganisme, yang meliputi bakteri, jamur, ragi, alga, dan protozoa, berukuran mikron atau lebih kecil dan memerlukan mikroskop untuk observasi [21]. Fokus dalam mikrobiologi mencakup identifikasi, karakterisasi, serta analisis kondisi, jumlah, dan distribusi mikroba dalam sampel. Hasil analisis menunjukkan variasi yang signifikan dalam jumlah koloni mikroba pada daging kambing. Pada sampel P2, terdeteksi 162 koloni, sedangkan pada sampel P3 jumlah koloni meningkat menjadi 235. Namun, pada sampel P0 dan P1, penghitungan koloni tidak dapat dilakukan dengan akurat karena media agar menunjukkan jumlah koloni yang sangat tinggi (>300 koloni), yang tidak sesuai untuk analisis statistik dan dapat menyebabkan kesalahan penghitungan yang substansial. Selain itu, jumlah koloni yang sangat rendah (<30 koloni) juga tidak memenuhi standar statistik, menunjukkan keterbatasan dalam metode penghitungan yang digunakan.

Pertumbuhan koloni mikroorganisme dianggap berasal dari satu sel yang berkembang menjadi koloni, sehingga jumlah koloni dapat mencerminkan distribusi bakteri pada bahan tertentu. Penghitungan jumlah mikroba dapat dilakukan dengan berbagai metode, tergantung pada jenis bahan dan mikroba yang ada di dalamnya. Daging sering kali mengandung bakteri, dan beberapa faktor dapat menyebabkan tingginya jumlah bakteri dalam mikroba pada daging, termasuk penggunaan air yang tidak bersih untuk mencuci tangan atau peralatan pemotong daging, serta penggunaan air yang tidak mengalir yang menjadi sumber kontaminasi terhadap daging [22]. Hal ini sejalan dengan penelitian Triayu (2023), yang menunjukkan bahwa daging yang dijual di pasar tradisional Kampung Lalang tidak layak untuk dikonsumsi atau tidak memenuhi standar nasional Indonesia (SNI) [23,24].

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa marinasi daging kambing dengan ekstrak buah andaliman tidak secara signifikan memengaruhi nilai pH, susut masak, dan daya ikat air daging. Namun, dalam aspek mikrobiologi, penelitian ini bersifat eksploratif terhadap populasi atau fenomena tertentu. Berdasarkan analisis deskriptif dari empat sampel daging kambing yang diperoleh dari pasar tradisional Kampung Lalang, ditemukan bahwa marinasi dengan ekstrak buah andaliman meningkatkan jumlah koloni mikroba, dengan P2 mencapai 162 koloni dan P3 mencapai 235 koloni.

Conflict of Interest

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

Acknowledgment

Penulis mengucapkan terima kasih atas fasilitas yang diberikan oleh Program Studi Universitas Panca Budi sehingga penelitian ini dapat berjalan hingga akhir.

Supplementary Materials

References

- [1] Febrina D. Sifat Fisik dan Kimia Daging Sapi yang Dimarinasi Jus Buah Pinang (*Areca catechu* L.) 2013.
- [2] Khotimah Ir Mp K. Studi tentang tingkat permintaan daging segar dan daging olahan (corned, sosis, dendeng) di supermarket Kodya Malang 2000.
- [3] Rosyidi D, Radiati LE, Uyun N. Kualitas kimia daging kambing peranakan etawah (PE) jantan dan kambing peranakan boer (PB) kastrasi. *J Ilmu Dan Teknol Has Ternak* 2009;4:9–16.
- [4] Purnomo H. Teknologi pengolahan dan pengawetan daging. Universitas Brawijaya Press; 2012.
- [5] Sunarlim R, Usmiati S. Karakteristik daging kambing dengan perendaman enzim papain. *Semin. Nas. Teknol. Peternak. dan Vet.* 2009, 2009.
- [6] Suryanto E, Raharjo S, Sastrohamidjojo H, Tranggono T. Aktivitas Antioksidan dan Stabilitas Ekstrak Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) Terhadap Panas, Cahaya Fluoresen dan Ultraviolet. *AgriTECH* 2005;25:63–9.
- [7] Negi JS, Bisht VK, Bhandari AK, Singh P, Sundriyal RC. Chemical constituents and biological activities of the genus *Zanthoxylum*: A review. *Afr J Pure Appl Chem* 2011;5:412–6.
- [8] Elisa SN, Putri DN, Suhaimi Y. Pengaruh Lama Perendaman (Soaking) Terhadap Karakteristik Fisik-Sensoris Udang *Vannamei* Beku Jenis Peeled and Deveined. *J Agroindustri Halal* 2022;8:21–32.
- [9] Sitanggang AB, Teguh A. Pengaruh penambahan polifosfat dan natrium klorida terhadap peningkatan

- daya ikat air udang putih beku dan efisiensi proses. *J Food Technol Ind Teknol Ind Pangan* 2019;30.
- [10] Sitanggang FMC, Duniaji AS, Pratiwi I. Daya hambat ekstrak buah andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) dalam etil asetat terhadap pertumbuhan *Escherichia coli*. *J Ilmu Dan Teknol Pangan* 2019;8:257–66.
- [11] Salim R. Phytochemicals & Antioxidant Activity Of Andaliman Seeds And Flesh. *Indones J Chem Sci* 2024;13.
- [12] Katzer G. Sichuan pepper and others (*Zanthoxylum piperitum*, *simulans*, *bungeanum*, *rhetsa*, *acanthopodium*). Tersedia: <Http://Www.Uni-Graz.At> 2012;10.
- [13] Soeparno. Ilmu Dan Teknologi Daging. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 2009.
- [14] Murtidjo BA. Guidelines for Breeding Broiler Chickens. Yogyakarta: Kanisius 2003.
- [15] Fardiaz DS. Analisis mikrobiologi pangan. PT Raja Grafindo; 1993.
- [16] Garnida Y. Kajian Lama Pembekuan Dan Jenis Daging Terhadap Kualitas Daging Sapi (*Bos Primigenius Taurus*), Ayam Broiler (*Gallus Domesticus*), Ikan Patin (*Pangasius Sp*) Dan Daging Kambing (*Capra Aegagrus Hircus*) Yang Dithawing. *Pas Food Technol J* 2020;7:78–86.
- [17] NURMAYANTI S. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kari (*Murraya koenigii*) Terhadap Mikrobiologi Daging Kambing Kacang 2017.
- [18] Khomsi WI. Kualitas Fisik Daging Domba Yang Dimarinasi Buah Andaliman. *J Cakrawala Ilm* 2024;3:2621–6.
- [19] Montolalu S, Lontaan N, Sakul S, Mirah AD. Sifat fisiko-kimia dan mutu organoleptik bakso broiler dengan menggunakan tepung ubi jalar (*Ipomoea batatas* L). *Zootec* 2017;32.
- [20] Warner RD. The eating quality of meat: IV – Water holding capacity and juiciness. *Lawrie's meat Sci.*, Elsevier; 2023, p. 457–508.
- [21] Syauqi A. Buku Mikrobiologi Lingkungan Peranan Mikroorganisme dalam Kehidupan. Univ Islam Malang Malang 2017.
- [22] Edwin M. Status Mikrobiologi Daging Broiler Dari Pasar-Pasar Tradisional Di Kota Metro 2016.
- [23] Putri SE, Sinaga K, Rusdhi A. Test for Contamination of *E. coli* and *Salmonella* sp. Bacteria on Beef in a Traditional Market in Hampan Perak Sub-district. *J Pharm Sci* 2023;6:892–902. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i2.78>.
- [24] Triayu E, Sinaga K, Rusdhi A. Total Plate Number And Bacterial Contamination In Lamb Meat In Kampung Lalang Traditional Market. *J Pharm Sci* 2023;6:607–15. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i2.74>.