



Karakteristik Mikrobiologi Sui Wu'u Daging Sapi pada Jenis Bambu yang Berbeda

Microbiological Characteristics of Sui Wu'u Beef on Different Types of Bamboo

Redemtha Elizabeth Dessyanti Hana*, Sulmiyati, Gemini Ermiani Mercurina Malelak, Heri Armandianto

Department of Animal Husbandry, Marine, Fisheries, University of Nusa Cendana. Adisucipto Penfui Street, Kupang, East Nusa Tenggara, 85228 Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: redemthahana@gmail.com

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 22 September 2025

Revised: 3 December 2025

Accepted: 6 December 2025

Published: 1 July 2026

KATA KUNCI:

Bambu

Escherichia coli

Fermentasi sui wu'u

Staphylococcus aureus

Total Plate Count

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh jenis bambu yang berbeda terhadap karakteristik mikrobiologi dan nilai pH pada produk fermentasi daging sapi sui wu'u. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola 3 x 4. Perlakuan terdiri dari tiga jenis bambu: P1 bambu betung (*Dendrocalamus asper*), P2 bambu talang (*Schizostachyum brachycladum*), dan P3 bambu gembong (*Gigantochloa pseudoarundinacea*). Parameter yang diamati meliputi *Total Plate Count* (TPC), keberadaan *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, serta nilai pH. Hasil menunjukkan bahwa bambu gembong menghasilkan jumlah TPC tertinggi ($2,8 \times 10^9$ CFU/g), diikuti bambu betung ($1,5 \times 10^9$ CFU/g), dan terendah pada bambu talang ($4,5 \times 10^8$ CFU/g). Tidak ditemukan kontaminasi *S. aureus* pada seluruh sampel. Namun, semua perlakuan menunjukkan kadar *E. coli* yang melebihi ambang batas SNI 7388:2009 (<3 MPN/g). Jenis bambu juga memberikan pengaruh signifikan terhadap nilai pH ($P < 0,05$), di mana bambu talang menghasilkan pH tertinggi ($6,98 \pm 1,07b$), sementara bambu betung dan gembong memiliki pH lebih rendah ($5,45 \pm 0,43a$ dan $5,75 \pm 0,49a$). Dengan demikian, jenis bambu dapat memengaruhi jumlah mikroba dan keasaman produk, namun belum mampu secara signifikan menekan kontaminasi *E. coli*. Penelitian ini memberikan referensi penting dalam pemilihan media fermentasi alami yang aman dan efektif untuk produk berbasis daging sapi.

ABSTRACT

This study aims to evaluate the influence of different types of bamboo on microbiological characteristics and pH values in sui wu'u beef fermented products. The study used a Complete Random Design (CRD) with a 3 x 4 pattern. The treatment consisted of three types of bamboo: P1 bamboo betung (*Dendrocalamus asper*), P2 bamboo talang (*Schizostachyum brachycladum*), and P3 bamboo gembong (*Gigantochloa pseudoarundinacea*). The parameters observed included Total Plate Count (TPC), the presence of *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*, and pH values. The results showed that gembong bamboo produced the highest amount of TPC (2.8×10^9

KEYWORDS:

Bambu

Escherichia coli

Fermented sui wu'u

Staphylococcus aureus

Total Plate Count

© 2026 The Author(s). Published by Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, University of Lampung in collaboration with Indonesian Society of Animal Science (ISAS).

This is an open access article under the CC BY 4.0 license:

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

CFU/g), followed by betung bamboo (1.5×10^9 CFU/g), and the lowest was talang bamboo (4.5×10^8 CFU/g). No *S. aureus* contamination was found in any of the samples. However, all treatments showed *E. coli* levels that exceeded the SNI 7388:2009 threshold (<3 MPN/g). The type of bamboo also had a significant influence on the pH value ($P < 0.05$), where talang bamboo produced the highest pH ($6.98 \pm 1.07b$), while betung and gembong bamboo had a lower pH ($5.45 \pm 0.43a$ and $5.75 \pm 0.49a$). Thus, the type of bamboo can affect the number of microbes and the acidity of the product, but it has not been able to significantly suppress *E. coli* contamination. This research provides an important reference in the selection of safe and effective natural fermentation media for beef-based products.

1. Pendahuluan

Fermentasi merupakan salah satu teknik pengolahan pangan yang telah digunakan sejak zaman dahulu. Proses ini melibatkan aktivitas mikroorganisme seperti bakteri asam laktat, ragi, dan asam asetat yang mengubah komponen makanan melalui kerja enzimatis, di antaranya enzim hidrolase, lipase, dan protease (Dimidi *et al.*, 2019). Toldrá (2011) menjelaskan bahwa awalnya, fermentasi daging dimanfaatkan sebagai metode pengawetan sebelum adanya teknologi pendingin modern, namun kini fermentasi lebih difokuskan pada peningkatan mutu sensorik, seperti rasa dan tekstur.

Fermentasi daging merupakan teknik populer dalam memperpanjang umur simpan serta menciptakan profil rasa khas pada produk olahan (Ayeni *et al.*, 2018). Salah satu produk fermentasi tradisional yang dikenal adalah *sui wu'u*, yakni hasil olahan masyarakat Bajawa, Kabupaten Ngada, Nusa Tenggara Timur. Proses ini dilakukan dengan mencampurkan daging bersama tepung jagung dan garam, kemudian disimpan dalam tabung bambu tertutup selama lebih dari enam bulan tanpa penambahan kultur mikroba. Proses fermentasi alami ini dikenal luas sebagai metode warisan budaya untuk mengawetkan daging babi.

Metode penyimpanan dalam bambu diyakini turut memengaruhi kualitas hasil fermentasi. Bambu tidak hanya berfungsi sebagai wadah fisik, namun juga mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi memberikan efek antimikroba. Jenis bambu yang umum digunakan antara lain bambu betung (*Dendrocalamus asper*), namun penelitian ini juga menguji bambu talang (*Schizostachyum brachycladum*) dan bambu gembong (*Gigantochloa pseudoarundinacea*) untuk melihat pengaruhnya terhadap mutu hasil fermentasi (Widjaja *et al.*, 2017).

Dalam penelitian ini, daging sapi dipilih sebagai bahan utama menggantikan daging babi, mengingat ketersediaannya yang lebih luas dan tingkat penerimaan konsumen yang lebih tinggi. Daging sapi merupakan sumber protein hewani yang kaya akan zat besi, seng, serta vitamin B kompleks. Selain itu, proses fermentasi pada daging sapi dapat meningkatkan nilai pencernaan dan bioavailabilitas nutrisinya.

Akan tetapi, kandungan nutrisi yang tinggi dalam daging juga menjadikannya lingkungan yang ideal bagi pertumbuhan berbagai mikroorganisme, baik yang menguntungkan maupun yang bersifat patogen atau pembusuk. Bila tidak dikontrol dengan baik, aktivitas mikroba patogen dapat menyebabkan penurunan mutu serta menimbulkan risiko kesehatan. Oleh karena itu, diperlukan pengawasan ketat selama proses fermentasi guna memastikan keamanan dan mutu produk akhir. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis kandungan total plate count, keberadaan *Staphylococcus aureus*, serta kandungan bakteri *Escherichia coli* pada *sui wu'u* yang diolah menggunakan jenis bambu yang berbeda.

2. Materi dan Metode

2.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Ternak (TPHT) Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan Universitas Nusa Cendana, Kupang. Seluruh kegiatan dari masa persiapan mengumpulkan bahan sampai dengan analisis sampel dilaksanakan di laboratorium, terhitung dari tanggal 30 Mei sampai dengan 29 Juni 2024.

2.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dan 4 ulangan. Adapun perlakuan tersebut yaitu:

- P1: Bambu betung (*Dendrocalamus asper*) + Daging Sapi 250 gr + Garam 6% + Tepung jagung 200%.
- P2 : Bambu talang (*Schiostachum brachycladum*) + daging sapi 250gr + garam 6%+ tepung jagung 200%.

P3 : Bambu gombong (*Gigantochloa pseudorundinacea*) + daging sapi 250gr + garam 6% + tepung jagung 200%.

2.3 Variabel yang diukur dan cara pengukuran

Variabel yang diukur sebagai indikator dari pengaruh perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini adalah:

2.3.1 Total plate count (TPC)

Pengukuran TPC dilakukan untuk mengetahui jumlah total mikroorganisme aerob mesofilik. Sebanyak 25 gram sampel homogen dicampur dengan 225 ml larutan pengencer steril (*buffered peptone water*), lalu dilakukan pengenceran bertingkat. Sebanyak 1 ml dari masing-masing pengenceran diinokulasikan ke dalam *Plate Count Agar* (PCA), kemudian diinkubasi pada suhu 35°C selama 48 jam. Koloni dihitung pada cawan yang mengandung 25–250 koloni, dan hasil dinyatakan dalam satuan CFU/g (*Colony Forming Unit per gram*) sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI, 2008)

2.3.2 *Staphylococcus aureus*

Sebanyak 25 gram sampel difermentasi dihomogenkan dengan 225 ml larutan pengencer, lalu diinokulasi pada media *Baird-Parker Agar* (BPA) menggunakan metode gores. Setelah inkubasi pada suhu 35°C selama 24–48 jam, koloni hitam dengan zona bening diamati sebagai indikasi *S. aureus*. Koloni positif dapat dikonfirmasi menggunakan media *Mannitol Salt Agar* (MSA) dan uji koagulase.

2.3.3 *Escherichia coli*

Sampel seberat 25 gram dihomogenkan dalam 225 ml larutan pengencer steril, kemudian diinokulasikan ke dalam *Lauryl Sulfate Tryptose* (LST) *broth* dan diinkubasi 35–37°C selama 24–48 jam. Tabung yang menunjukkan pembentukan gas diuji lanjut dengan *Eosin Methylene Blue* (EMB) agar. Koloni *E. coli* yang positif akan menunjukkan kilau metalik hijau.

2.3.4 pH

Sebanyak 1 gram sampel daging fermentasi dicampur dengan 9 ml air suling steril dan dihomogenkan. pH diukur menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi dengan larutan buffer pH 4 dan 7. Elektroda dicelupkan dalam campuran, dan hasil pH dicatat setelah stabil (Badan Standarisasi Nasional, 2009)

2.4 Prosedur Penelitian

Daging sapi yang digunakan sebanyak 3 kg dari CV Aldi Oeba, Kota Kupang. Bambu disiapkan sebagai tempat penyimpanan daging, selanjutnya daging dibawa ke laboratorium. Daging dipotong $\pm 4 \times 5$ kemudian ditimbang sebanyak 250 gr dan dilumuri garam sebanyak 6% pada setiap ulangan dan diamankan selama 5 menit, kemudian diberi penambahan tepung jagung sebanyak 200% sesuai dengan perlakuan P1 bambu betung, P2 bambu talang, dan P3 bambu gembong. Setelah dilumuri, daging dimasukkan kedalam bambu dengan cara memasukkan tepung jagung terlebih dahulu sebagai lapisan pertama, potongan daging sebagai lapisan kedua, lakukan berulang-ulang sampai pada lapisan terakhir menggunakan tepung jagung. Tutup bambu menggunakan penutup yang dibuat dari bambu itu sendiri, kemudian dibaluti menggunakan aluminium foil serta dilapisi dengan plastik rapping. Kemudian disimpan pada suhu ruang selama satu bulan. Setelah satu bulansampel daging diamabil dan dipisahkan dari tepung jagung tanpa di cici, sampel siap diuji.

2.5 Analisis Data

Data *total plate count* (TPC), *S. aureus* dan *E. coli* dijelaskan secara deskriptif karena tujuan utama untuk mengetahui ada atau tidaknya kontaminasi pada sampel, data pH dianalisis dengan *oneway Anova*, jika berpengaruh dilanjutkan dengan uji Duncan menggunakan aplikasi *SPSS*.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengaruh Penggunaan Jenis Bambu Yang Berbeda Terhadap Nilai Total Plate Count (TPC), *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* pH Sui Wu'u Daging Sapi

Nilai *total plate count* (TPC) *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* pH Sui Wu'u daging sapi dengan penyimpana selama 30 hari dengan menggunakan jenis bambu yang berbeda dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan nilai *Total plate count* (TPC) *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* pH Sui Wu'u daging sapi dengan menggunakan jenis bambu yang berbeda (CFU/g)

Parameter	Perlakuan			P-value
	P1	P2	P3	
<i>Total Plate Count</i>	$1,5 \times 10^9$	$4,5 \times 10^8$	$2,8 \times 10^9$	
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	0	0	0,035
<i>Escherichia coli</i>	1×10^3	1×10^3	1×10^3	
pH	$5,45 \pm 0,43^a$	$6,98 \pm 1,07^b$	$5,75 \pm 0,49^a$	

3.1.1 Total Plate Count (TPC)

Berdasarkan hasil yang ditampilkan dalam tabel, dapat diketahui bahwa jumlah total mikroorganisme *Total Plate Count* pada daging fermentasi mengalami variasi yang cukup signifikan antar perlakuan, di mana penggunaan bambu gembong menunjukkan nilai TPC tertinggi sebesar $2,8 \times 10^9$ CFU/g, disusul oleh bambu betung dengan nilai $1,5 \times 10^9$ CFU/g, sementara nilai terendah diperoleh pada perlakuan yang menggunakan bambu talang dengan total $4,5 \times 10^8$ CFU/g. Variasi ini menunjukkan bahwa jenis bambu yang digunakan sebagai media fermentasi memiliki peran penting dalam memengaruhi dinamika pertumbuhan mikroorganisme selama masa fermentasi, baik secara fisik sebagai wadah penyimpanan maupun secara kimiawi melalui potensi senyawa bioaktif yang dikandungnya. Secara teoritis, senyawa antimikroba alami seperti flavonoid, alkaloid, dan tanin yang terdapat dalam beberapa spesies bambu memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan mikroba tertentu, termasuk bakteri pembusuk (Hermawati *et al.*, 2019), yang mungkin menjelaskan mengapa nilai TPC pada bambu talang jauh lebih rendah dibandingkan dengan dua jenis bambu lainnya. Hal ini sejalan dengan temuan Mardiyono (2022) yang menyebutkan bahwa senyawa fitokimia dalam bambu memiliki efek antimikroba yang cukup kuat, sehingga dapat menurunkan aktivitas mikroba secara signifikan pada lingkungan fermentasi.

Meskipun begitu, tingginya nilai TPC pada perlakuan bambu gembong dan betung perlu dikaji lebih lanjut, terutama untuk mengidentifikasi apakah mikroorganisme yang tumbuh adalah mikroba fermentatif yang menguntungkan atau justru mikroba

kontaminan yang berpotensi menurunkan mutu produk. Hal ini menjadi penting mengingat seluruh nilai TPC yang diperoleh pada ketiga jenis bambu telah melampaui batas maksimum yang diperbolehkan dalam Badan Standarisasi Nasional (BSN) (2009), yaitu sebesar 1×10^5 CFU/g, yang berarti bahwa produk yang dihasilkan tidak layak dikonsumsi langsung tanpa pemanasan lebih lanjut.

3.1.2 *Staphylococcus aureus*

Hasil pengujian terhadap keberadaan *Staphylococcus aureus* pada semua sampel yang difermentasi menggunakan jenis bambu yang berbeda menunjukkan bahwa tidak terdapat koloni *S. aureus* yang tumbuh pada media yang digunakan, baik pada ulangan pertama hingga keempat di seluruh perlakuan, yang artinya bahwa proses fermentasi berlangsung dalam kondisi higienis yang memadai dan bahan yang digunakan, termasuk jenis bambu, mungkin memiliki karakteristik antimikroba yang turut berkontribusi dalam menekan pertumbuhan bakteri patogen tersebut.

Temuan ini didukung oleh studi yang dilakukan oleh Bubak and Huda (2022) yang menyatakan bahwa media fermentasi berbahan dasar tumbuhan tertentu dapat berfungsi sebagai penghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen termasuk *S. aureus* melalui kandungan senyawa antibakteri alami, seperti senyawa fenolik, minyak atsiri, dan metabolit sekunder lainnya. Dalam konteks penelitian ini, tidak adanya kontaminasi *S. aureus* pada semua sampel menandakan bahwa proses fermentasi menggunakan bambu sebagai media penyimpanan cukup efektif dalam menghambat bakteri tersebut, terutama karena bambu memiliki sifat fisik yang mampu menjaga kelembapan stabil dan sifat kimiawi yang mampu menekan patogen.

Mengacu pada SNI 7388:2009 yang menetapkan batas maksimum kontaminasi *S. aureus* pada produk olahan daging sebesar $<1 \times 10^2$ CFU/g, maka hasil ini dapat dikatakan sangat positif karena menunjukkan bahwa daging fermentasi *sui wu'u* yang dihasilkan dari ketiga perlakuan dapat dikategorikan aman dari risiko keracunan makanan yang disebabkan oleh *S. aureus*.

3.1.3 *Escherichia coli*

Berdasarkan hasil penelitian terhadap keberadaan bakteri *Escherichia coli* menunjukkan bahwa seluruh sampel, tanpa memandang jenis bambu yang digunakan

sebagai media fermentasi, memiliki nilai yang identik, yaitu sebesar 1×10^3 CFU/g. Hasil ini mengindikasikan bahwa meskipun jenis bambu berbeda digunakan dalam proses fermentasi, tidak terjadi perbedaan signifikan dalam hal kontaminasi *E. coli*, yang artinya bahwa faktor-faktor lain di luar jenis bambu, seperti sanitasi bahan baku awal, teknik penanganan selama proses, dan suhu penyimpanan, kemungkinan lebih berperan dalam menentukan tingkat kontaminasi mikroba indikator ini (Soeparno, 2009). Penelitian lebih mutakhir juga memperkuat pandangan bahwa kontaminasi *E. coli* dalam produk daging fermentasi bukan semata-mata dipengaruhi oleh media atau bahan tambahan, tetapi lebih pada kondisi higiene proses. Pop et al. (2024) menekankan bahwa meskipun fermentasi menghasilkan kondisi asam dan menekan sebagian besar mikroba, kelemahan pada sanitasi, inokulum awal yang tinggi, atau kontaminasi silang dapat menyebabkan keberadaan bakteri indikator tetap tinggi pada produk akhir. Skowron et al. (2022) bahkan menegaskan bahwa fermentasi pangan memiliki “dua wajah”: di satu sisi bermanfaat sebagai metode pengawetan, namun di sisi lain tetap berpotensi membawa ancaman mikrobiologis jika tidak dikelola dengan baik.

Berdasarkan ketentuan dalam Badan Standarisasi Nasional (2009), batas maksimum *E. coli* yang diperbolehkan dalam produk olahan daging fermentasi adalah <3 MPN/g, sehingga nilai yang diperoleh dalam penelitian ini sudah jauh melampaui ambang tersebut. Hal ini menandakan bahwa ada kemungkinan bahwa proses awal sebelum fermentasi masih belum sepenuhnya bersih atau sterilisasi tidak optimal, sehingga mikroba fekal dapat bertahan dan berkembang biak selama masa penyimpanan. Studi oleh Al-Mazrouei et al. (2024) terhadap daging sapi mentah di Oman menunjukkan bahwa sebagian besar sampel telah mengandung *E. coli* dengan jumlah melebihi ambang batas sebelum diolah lebih lanjut, sehingga proses fermentasi hanya bekerja terhadap beban awal yang sudah tinggi. Menck-Costa et al. (2023) juga menegaskan bahwa isolat *E. coli* yang ditemukan pada daging sapi, babi, maupun ayam sering kali bersifat resisten antibiotik dan memiliki faktor virulensi, sehingga meningkatkan risiko kesehatan. Temuan ini memperkuat bahwa keberadaan *E. coli* dalam penelitian ini tidak hanya dipengaruhi oleh media fermentasi bambu, melainkan erat kaitannya dengan kualitas sanitasi bahan awal yang digunakan. Visvalingam et al. (2024) melaporkan bahwa *E. coli* dapat berinteraksi dengan mikroba lain di lingkungan pengolahan daging membentuk biofilm, yang pada gilirannya meningkatkan resistensi terhadap upaya sanitasi. Dengan

demikian, meskipun fermentasi berlangsung dalam kondisi anaerob dan tertutup, serta menggunakan bambu yang memiliki potensi sebagai media dengan kandungan antibakteri alami, namun keberadaan *E. coli* yang cukup tinggi mengisyaratkan bahwa masih terdapat celah dalam aspek sanitasi dan kebersihan yang perlu diperbaiki pada tahap awal pengolahan bahan baku, termasuk penanganan daging dan tepung jagung yang digunakan dalam formulasi *sui wu'u*.

3.1.4 pH

Hasil analisis statistik menunjukkan adanya perbedaan signifikan antar perlakuan, di mana penggunaan bambu talang menghasilkan pH tertinggi sebesar $6,98 \pm 1,07$, sedangkan nilai PH yang lebih rendah diamati pada perlakuan dengan bambu betung ($5,45 \pm 0,43$) dan bambu gembong ($5,75 \pm 0,49$), yang menunjukkan bahwa bambu talang cenderung menciptakan lingkungan fermentasi yang tidak terlalu asam dibandingkan dua jenis bambu lainnya.

Perbedaan nilai pH ini dapat dikaitkan dengan kemampuan masing-masing jenis bambu dalam memengaruhi aktivitas mikroorganisme fermentatif, khususnya bakteri asam laktat yang berperan dalam menurunkan pH selama proses fermentasi berlangsung. Hal ini diduga bahwa senyawa antimikroba yang terdapat dalam bambu talang tidak hanya menghambat bakteri pembusuk, tetapi juga mempengaruhi bakteri asam laktat, sehingga laju fermentasi menjadi lebih lambat dan hasil akhirnya menunjukkan pH yang lebih tinggi.

Nilai pH yang rendah pada fermentasi daging biasanya dihubungkan dengan terbentuknya kondisi asam yang aman untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen. Oleh karena itu, meskipun bambu talang memiliki nilai TPC lebih rendah, nilai pH yang tinggi perlu diwaspadai karena dapat memungkinkan pertumbuhan mikroba yang tidak diinginkan bila kondisi penyimpanan tidak dikontrol secara optimal. Oleh karena itu, nilai pH dalam proses fermentasi tidak hanya mencerminkan keberhasilan fermentasi, tetapi juga berfungsi sebagai indikator penting dalam menilai kestabilan dan keamanan mikrobiologis dari produk fermentasi tersebut.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ketiga jenis bambu bisa digunakan untuk wadah fermentasi *sui wu'u* daging sapi, namun jika dilihat dari hasil TPC bambu talang lebih direkomendasikan karena menghasilkan TPC yang lebih rendah daripada bambu betung dan bambu gembong. Selain memberikan gambaran mengenai kondisi mikrobiologis produk *sui wu'u*, hasil penelitian ini juga memiliki implikasi penting bagi industri pangan maupun keamanan pangan masyarakat. Pemanfaatan bambu sebagai media fermentasi dengan potensi kandungan senyawa antimikroba alami sebenarnya dapat menjadi alternatif yang ramah lingkungan dan sesuai dengan praktik tradisional lokal dalam memperpanjang umur simpan serta meningkatkan kualitas sensori produk.

5. Saran

Penelitian ini belum dapat memastikan apakah bakteri yang tumbuh pada bambu bersifat menguntungkan atau justru berbahaya dan perlu dilakukan penelitian selanjutnya menggunakan media fermentasi lain sebagai pembanding guna memperoleh informasi yang lebih mengenai pengaruh jenis media fermentasi terhadap kualitas daging hasil fermentasi dan keamanan produk fermentasi *sui wu'u*.

Daftar Pustaka

- Al-Mazrouei, M. A., Al-Kharousi, Z. S., Al-Kharousi, J. M., & Al-Barashdi, H. M. (2024). Microbiological evaluation of local and imported raw beef meat at retail sites in Oman with emphasis on spoilage and pathogenic psychrotrophic bacteria. *Microorganisms*, 12(12), 2545. <https://doi.org/10.3390/microorganisms12122545>
- Ayeni, A. O., Ajayi, J. O., Ifedayo, F. A., & Ogundare, G. E. (2018). Effect of egg sizes on egg qualities, hatchability and initial weight of hatched chicks. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 3(3), 987–993. <https://doi.org/10.22161/ijeab/3.3.40>
- Badan Standardisasi Nasional. (2009). *SNI 7388:2009—Batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan*. BSN.
- Bubak, H. R., & Huda, W. H. (2022). Effect of plant-based fermentation media on microbiological safety of meat products. *Indonesian Journal of Food Science and Technology*, 5(1), 34–42. <https://doi.org/10.35886/ijfst.v5i1.289>
- Dimidi, E., Cox, S. R., Rossi, M., & Whelan, K. (2019). Fermented foods: Definitions and characteristics, impact on the gut microbiota and effects on gastrointestinal health and disease. *Nutrients*, 11(8), 1806. <https://doi.org/10.3390/nu11081806>
- Hermawati, D., Nurani, R. A., & Setiawan, P. (2019). Perlakuan pengawetan tradisional terhadap keamanan mikrobiologis produk daging babi. *Jurnal Teknologi Hasil Ternak*, 14(1), 55–62. <https://doi.org/10.24198/jtth.v14i1.22713>

- Mardiyono, D. (2022). Aktivitas antimikroba ekstrak daun bambu terhadap bakteri Gram-positif dan Gram-negatif. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 13(2), 102–109. <https://doi.org/10.35814/jfi.v13i2.3029>
- Menck-Costa, M. F., Silva, D. T., Campos, A. C. C., Lage, L. M., Barbosa, S. M., Rodrigues, D. P., & Aquino, M. H. C. (2023). Antibiotic resistance and virulence factors of *Escherichia coli* isolated from retail meat. *Foodborne Pathogens and Disease*, 20(6), 353–360. <https://doi.org/10.1089/fpd.2022.0083>
- Pop, O. L., Ciont (Nagy), C., Călina, D., Gabbianelli, R., Coldea, T. E., Pop, C. R., Mudura, E., Min, T., Rangnoi, K., Yamabhai, M., Vlaic, R., Mureșan, C., & Suharoschi, R. (2024). Deciphering contaminants and toxins in fermented food for enhanced human health safeguarding. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 23(5), e13428. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.13428>
- Skowron, K., Budzyńska, A., Grudlewska-Buda, K., Wiktorczyk-Kapischke, N., Andrzejewska, M., Walecka-Zacharska, E., & Gospodarek-Komkowska, E. (2022). Two faces of fermented foods—The benefits and threats of its consumption. *Frontiers in Microbiology*, 13, 845166. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.845166>
- Badan Standardisasi Nasional. (2008). *SNI 3926:2008—Telur ayam konsumsi*. BSN.
- Soeparno. (2009). *Ilmu dan teknologi daging*. Gadjah Mada University Press.
- Toldrá, F. (2011). *Handbook of fermented meat and poultry* (2nd ed.). Wiley-Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781444394765>
- Visvalingam, J., Zhang, P., & Yang, X. (2025). Inter- and intra-species interactions between meat plant environmental bacteria and a non-biofilm-forming *Escherichia coli* O157 strain in co-culture biofilms. *Frontiers in Microbiology*, 15, 1517732. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2024.1517732>
- Widjaja, E. A., Syarief, S. H. R., & Mursyid, M. R. (2017). Potensi dan pemanfaatan bambu sebagai wadah pangan tradisional. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 18(1), 65–72. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2017.018.01.8>