

**Tingkat Keamanan Pakan Hewan Kesayangan Berbahan Dasar Daging
Mentah dan Pakan Basah Berdasarkan Jumlah Total Mikrob,
Enterobacteriaceae dan *Staphylococcus aureus***

*(Microbiological Safety of Raw Meat-Based and Wet Pet Foods Based on Total
Viable Count, Enterobacteriaceae and Staphylococcus aureus)*

**Herwin Pisestyani^{1*}, Oktaviani Putri², Firda Hikmarizky², Susi Soviana³,
Denny Widaya Lukman¹, Herisman Hernadi⁴, Azed Alfara⁵, Yustika
Trisiana Agun⁶**

¹Divisi Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Epidemiologi, Sekolah Kedokteran
Hewan dan Biomedis, IPB University

²Mahasiswa Program Studi Sarjana Kedokteran Hewan, Sekolah Kedokteran
Hewan dan Biomedis, IPB University

³Divisi Parasitologi dan Entomologi Kesehatan, Sekolah Kedokteran Hewan dan
Biomedis, IPB University

⁴Praktisi Dermatologi Veteriner di Rumah Sakit Hewan Pendidikan SKHB IPB
dan Klinik Deineztin Animals Skin Center, Tangerang Selatan, Banten

⁵Mahasiswa Magister Program Studi Ilmu Biomedis Hewan, Sekolah
Pascasarjana IPB University

⁶Staf Riset dan Pengembangan, PT Biotis Prima Agrisindo

*Korespondensi Email: herwinpi@apps.ipb.ac.id

ABSTRACT

*The growing popularity of raw meat-based diets (RMBDs) for pets has raised considerable concern regarding microbiological hazards due to the absence of heat treatment during production. This study aimed to evaluate and compare the microbiological quality of RMBDs and Wet pet food by assessing Total Viable Count (TVC), Enterobacteriaceae, and Staphylococcus aureus. Three RMBDs brands and one Wet pet food brand, derived from chicken and beef, were analyzed, with five samples collected from each. Microbial enumeration was performed using standard plate count methods. The mean TVC in chicken- and beef-based RMBDs was $3.9 \times 10^5 \pm 5.6 \times 10^5$ CFU/g and $2.7 \times 10^5 \pm 3.0 \times 10^5$ CFU/g, respectively, compared with $3.3 \times 10^2 \pm 2.6 \times 10^2$ CFU/g in wet pet food. The mean Enterobacteriaceae counts were $3.2 \times 10^4 \pm 4.8 \times 10^4$ CFU/g in chicken-based RMBDs, $2.8 \times 10^3 \pm 2.6 \times 10^3$ CFU/g in beef-based RMBDs, and 0 CFU/g in wet pet food. The average counts of *S. aureus* were $2.4 \times 10^4 \pm 3.0 \times 10^4$ CFU/g in chicken-based RMBDs and $2.1 \times 10^4 \pm 5.6 \times 10^4$ CFU/g in beef-based RMBDs, whereas no *S. aureus* was detected in wet pet food. Overall, RMBDs exhibited significantly higher microbial loads compared with Wet pet food and did not meet international microbiological safety standards. These findings highlight the potential public health and animal health risks associated with RMBDs consumption.*

Keywords: animal health; Enterobacteriaceae; microbiological hazard; total

viable count; Staphylococcus aureus; raw meat-based diets; wet food.

PENDAHULUAN

Pemenuhan kebutuhan nutrisi hewan peliharaan merupakan bagian penting dari prinsip kesejahteraan hewan, khususnya bebas dari rasa lapar dan haus. Kebutuhan pakan hewan peliharaan tergantung pada jenis, umur, bobot badan, kondisi fisiologis, dan lingkungan. Secara umum, pakan hewan peliharaan dibedakan menjadi pakan olahan (*Wet pet food* dan *dry pet food*) serta pakan mentah yang lebih dikenal dengan *raw pet food* atau *raw meat-based diets* (RMBDs).

RMBDs berbahan dasar daging mentah, tulang, organ dalam (jeroan), serta bahan tambahan lain seperti sayuran, buah, telur, dan vitamin. Kandungan nutrisi RMBDs di antaranya protein dan antioksidan seperti vitamin C, vitamin E, serta flavonoid yang dianggap lebih alami dan sesuai dengan perilaku karnivora hewan peliharaan (Davies *et al.*, 2019; Stogdale, 2019). RMBDs dipasarkan sebagai pakan alami, diproses secara minimal, bebas dari pengawet sintetis, serta tersusun atas bahan-bahan utuh (Kiprotich *et al.*, 2025; Lyu *et al.*, 2025; Vecchiato *et al.*, 2022).

Tidak adanya proses pemanasan pada RMBDs meningkatkan risiko kontaminasi mikroba patogen (Runesvård *et al.*, 2020a). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *E. coli*,

Salmonella spp., *Clostridium* spp., dan *S. aureus* sering ditemukan pada pakan berbasis daging mentah yang dapat menyebabkan gangguan pencernaan, diare, hingga gastroenteritis pada hewan maupun manusia (Ahmed *et al.*, 2021; Cammack *et al.*, 2021). Sebanyak 72,5% sampel RMBDs positif *Enterobacteriaceae* dan 80% sampel positif *E. coli* di Amerika dan Kanada (Nüesch-Inderbinen *et al.*, 2019; van Bree *et al.*, 2018). Ditemukannya *Enterobacteriaceae* dalam RMBDs merupakan indikator penting kebersihan pangan asal hewan.

Kasus zoonosis terkait RMBDs belum banyak dilaporkan di Indonesia, namun tren penggunaannya yang meningkat menimbulkan potensi risiko bagi kesehatan hewan, pemilik, serta lingkungan (Fisher *et al.*, 2024; Morgan *et al.*, 2024). Saat ini, belum ada regulasi nasional yang secara spesifik menetapkan standar mutu dan keamanan pakan hewan peliharaan, baik olahan maupun mentah. Dengan demikian, penelitian mengenai kualitas mikrobiologis RMBDs dan *Wet pet food* sangat diperlukan, terutama dalam mengukur jumlah total mikroba, *Enterobacteriaceae*, dan *S. aureus*, sebagai dasar pengawasan mutu serta mitigasi risiko kesehatan hewan dan kesehatan masyarakat.

MATERI DAN METODE

Penelitian observasional untuk mengetahui kualitas mikrobiologis dari pakan hewan berbahan dasar daging mentah dan pakan hewan basah. Sampel terdiri atas tiga merek RMBDs dan satu merek *wet pet food*, masing-masing berbahan dasar daging ayam dan sapi yang dijual di pasaran. Lima sampel dibeli dari masing-masing merek dalam keadaan beku dan dibawa menggunakan *cool box* ke Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner, Sekolah Kedokteran Hewan dan Biomedis, IPB University untuk dilakukan pengujian mikrobiologi.

Pengujian mikrobiologi dilakukan dengan metode hitungan cawan sesuai SNI 2897:2008 tentang *Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Telur, dan Susu serta Hasil Olahannya*. Sebanyak 25 g sampel dihomogenkan dengan 225 mL *Buffered Peptone Water* (BPW) (Oxoid® CM1049) 0,1% menggunakan stomacher, kemudian diencerkan bertingkat hingga 10^{-6} . Suspensi (1 mL) ditanam pada *Plate Count Agar* (PCA) (Oxoid® CM0325) untuk menghitung jumlah total mikroorganisme. Penghitungan

jumlah *Enterobacteriaceae* dan *S. aureus* dilakukan pada pengenceran 10^{-1} sampai 10^{-3} . *Enterobacteriaceae* ditanam pada *Violet Red Bile Glucose Agar* (VRBGA) (Oxoid® CM0107), sedangkan *S. aureus* menggunakan *Vogel-Johnson Agar* (VJA) (Oxoid® CM0641) dengan penambahan tellurite 10%. Inkubasi dilakukan pada 35 °C selama 24–48 jam. Semua koloni yang tumbuh di media PCA dihitung. Koloni merah keunguan pada media VRBGA merupakan *Enterobacteriaceae*, sedangkan koloni *S. aureus* ditandai dengan bentuk bundar, halus, licin, berwarna abu-abu hingga hitam pekat dengan zona opak di sekitarnya pada media VJA.

Data hasil pengujian jumlah total mikrob, jumlah *Enterobacteriaceae* dan *S. aureus* dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel. Analisis uji t-independen dilakukan untuk membandingkan jumlah total mikrob, *Enterobacteriaceae*, dan *Staphylococcus aureus* antara pakan berbasis daging mentah (RMBDs) dan pakan basah sterilisasi komersial (*wet pet food*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Mikrobiologis Pakan Hewan Peliharaan

Kualitas mikrobiologis merupakan salah satu faktor penting yang menentukan keamanan dan kualitas produk pakan hewan

peliharaan. Secara umum, jumlah total mikrob, jumlah *Enterobacteriaceae* dan jumlah *S. aureus* pada *raw meat-based diets* (RMBDs) berbahan dasar daging ayam dan sapi lebih tinggi

dibandingkan dengan *wet pet food*. Tabel 1 menjabarkan secara rinci kualitas mikrobiologis dari pakan hewan peliharaan.

Tabel 1. Rata-rata jumlah total mikrob, jumlah *Enterobacteriaceae*, dan jumlah *S. aureus* dalam *raw meat-based diets* (RMBDs) dan *wet pet food*.

Jenis pakan	Daging	Kualitas Mikrobiologis (CFU/g)		
		Jumlah Total Mikrob	<i>Enterobacteriaceae</i>	<i>S. aureus</i>
RMBDs	Ayam	$3,9 \times 10^5 \pm 5,6 \times 10^5$	$3,2 \times 10^4 \pm 4,8 \times 10^4$	$2,4 \times 10^4 \pm 3,0 \times 10^4$
	Sapi	$2,7 \times 10^5 \pm 3,0 \times 10^5$	$2,8 \times 10^3 \pm 2,6 \times 10^3$	$2,1 \times 10^4 \pm 5,6 \times 10^4$
<i>Wet pet food</i>	Ayam	$6,8 \times 10^2 \pm 2,64 \times 10^2$	0	0
	Sapi	$1,3 \times 10^1 \pm 1,1 \times 10^1$	0	0

Tingginya jumlah total mikrob dalam RMBDs dalam penelitian ini sejalan dengan temuan Nüesch-Inderbinen *et al.*, (2019), yang melaporkan rata-rata $8,8 \times 10^6$ CFU/g pada produk sejenis. Daging ayam cenderung memiliki jumlah total mikrob lebih tinggi dibandingkan dengan daging sapi karena sifatnya yang mudah rusak (*perishable*), serta potensi kontaminasi dari bulu, kulit, dan saluran cerna (Nemser *et al.*, 2014). Beberapa penelitian melaporkan bahwa daging unggas cenderung menunjukkan prevalensi *Salmonella* spp. dan *Listeria monocytogenes* yang lebih tinggi dibandingkan dengan daging sapi, sehingga dianggap lebih rentan terhadap kontaminasi kedua patogen tersebut (Quiñones *et al.*, 2025).

Rata-rata jumlah *Enterobacteriaceae* pada RMBDs daging ayam dan sapi pada penelitian ini melampaui batas maksimum cemaran yang ditetapkan oleh Peraturan Komisi (EU) No. 142/2011, yaitu 5×10^3 CFU/g (EC

2011). Keberadaan *Enterobacteriaceae* dalam RMBDs umumnya berkaitan dengan kontaminasi dari saluran cerna hewan selama proses penyembelihan maupun dari bahan tambahan seperti jeroan (Khalil *et al.*, 2018). Jeroan merupakan salah satu bagian dari komposisi RMBDs yang tertera di label. Penelitian terkini mengonfirmasi bahwa RMBDs merupakan faktor risiko utama kolonisasi anjing oleh *E. coli* penghasil ESBL dalam saluran pencernaan anjing, yang berimplikasi serius terhadap penyebaran resistansi antibiotik (Morgan *et al.*, 2024).

Terdapatnya cemaran *Enterobacteriaceae* dalam RMBDs dapat terjadi pada tahap awal penyiapan daging mentah yang merupakan bahan dasar utama RMBDs. *Enterobacteriaceae* merupakan bagian dari flora normal usus yang mudah menyebar selama proses penyembelihan. Berdasarkan penelitian Khalil *et al.*, (2018), ditemukan adanya kontaminasi *Enterobacteriaceae* pada hati,

jantung dan paru-paru sapi. Hati kaya akan vitamin (A, B, C, D), zat besi, seng, tembaga, asam lemak (Jayawardena *et al.*, 2019). Kandungan nutrisi tersebut baik untuk pertumbuhan mikroorganisme, sehingga menyebabkan jeroan mudah mengalami kerusakan (Custódio *et al.*, 2016). Keberadaan *Enterobacteriaceae* pada RMBDs juga dapat mengindikasikan rendahnya kualitas higiene serta buruknya pengendalian proses, termasuk selama penanganan dan penyimpanan (Vecchiato *et al.*, 2022).

Penelitian ini juga menunjukkan jumlah *S. aureus* dalam RMBDs ayam lebih tinggi dibandingkan dengan sapi, yang dapat dikaitkan dengan kontaminasi selama penyembelihan dan penanganan daging unggas (Ibrahim *et al.*, 2017). Hal ini serupa dengan penelitian dari Galvão *et al.*, (2015), yang menyatakan bahwa rata-rata *S. aureus* dalam *raw pet food* sebesar $3,5 \times 10^1 - 4,5 \times 10^1$ CFU/g. Tingginya jumlah *S. aureus* dapat dikaitkan dengan higiene personal yang buruk, termasuk praktik cuci tangan yang tidak memadai serta tidak digunakannya alat pelindung diri selama penanganan pangan (Oliveira *et al.*, 2024).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri patogen penting karena mampu menghasilkan enterotoksin tahan panas, sehingga risiko keracunan tetap dapat terjadi meskipun sel bakteri telah dinaktivasi (Cieza *et al.*, 2024).

Cemaran *S. aureus* yang tinggi pada *raw pet food* menjadi berbahaya apabila produk ditangani atau disimpan secara tidak higienis. Pada pangan, produksi enterotoksin umumnya mulai menjadi perhatian ketika populasi *S. aureus* mencapai sekitar $10^5 - 10^6$ CFU/g, yang kemudian dapat menyebabkan intoksikasi stafilokokal dengan gejala utama berupa mual, muntah, kram perut, diare dan dehidrasi (Cieza *et al.*, 2024; Shrestha *et al.*, 2025). Dalam konteks *raw pet food*, keberadaan bakteri patogen juga menunjukkan potensi risiko bagi kesehatan hewan dan kesehatan masyarakat melalui paparan rumah tangga, penanganan produk yang tidak tepat, dan kemungkinan jalur zoonotic (Antunes *et al.*, 2024; Ribeiro-Almeida *et al.*, 2024).

Tidak terdeteksinya *Enterobacteriaceae* dan *S. aureus* pada *wet food* mengindikasikan bahwa proses sterilisasi komersial yang diterapkan, bersama dengan penggunaan kemasan hermetis, efektif dalam menekan kontaminasi mikroba vegetatif (Dainton *et al.*, 2023; Jimenez *et al.*, 2024). Sterilisasi komersial dirancang untuk mencapai sterilisasi komersial, sehingga produk tetap aman secara mikrobiologis dan stabil selama penyimpanan pada suhu ruang (Jimenez *et al.*, 2024). Pada saat yang sama, pemilihan kondisi termal dan jenis kemasan dilakukan untuk menyeimbangkan keamanan mikrobiologis dengan mutu akhir produk (Punia Bangar & Whiteside, 2024). Dalam praktik industrinya,

Wet pet food umumnya dikemas dalam wadah tertutup rapat yang tahan terhadap proses termal, seperti kaleng, *tray*, atau *retort pouch*, sehingga risiko kontaminasi ulang setelah pemanasan dapat diminimalkan (Dainton *et al.*, 2023; Jimenez *et al.*, 2024).

Tingkat Keamanan Raw meat-based diets dan Wet Pet Food

Tabel 2 dan Grafik 1 menyajikan perbandingan rata-rata

jumlah total mikrob, *Enterobacteriaceae* dan *S. aureus* antara RMBDs dan *wet food*. Hasil uji *t* menunjukkan perbedaan yang signifikan pada seluruh parameter mikrobiologi yang diamati. Seluruh nilai *p* yang diperoleh < 0.05 , menegaskan bahwa tingkat kontaminasi mikrobiologis pada RMBDs secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan *wet food*.

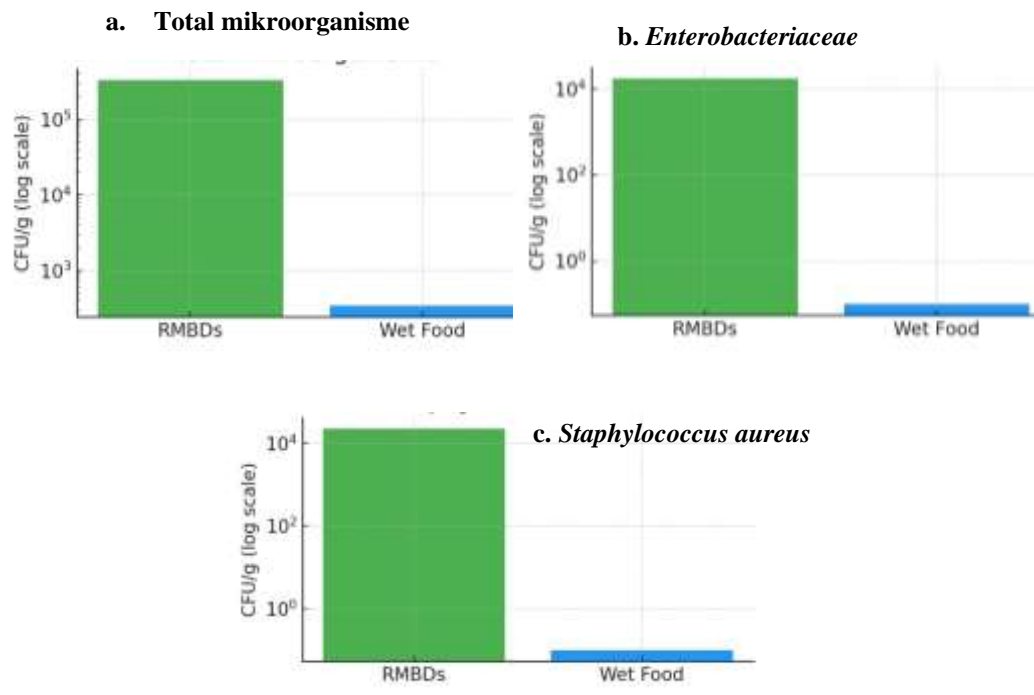
Tabel 2. Hasil uji *t* independen terhadap jumlah total mikrob, *Enterobacteriaceae* dan *S. aureus* pada RMBDs dan *wet food*

Parameter	t-value	df	p-value
Jumlah Total Mikrob	4.019	29.0	0.0004
<i>Enterobacteriaceae</i>	2.804	29.0	0.0089
<i>Staphylococcus aureus</i>	2.743	29.0	0.0103

Perbedaan ini konsisten dengan proses pengolahan kedua jenis pakan. *Wet pet food* diproduksi dengan teknik sterilisasi komersial, yaitu pemanasan pada suhu 121°C selama 3 menit, yang efektif mematikan mikroorganisme patogen maupun pembentuk spora (Dainton, 2021; Russo *et al.*, 2019). Sebaliknya, RMBDs tidak melalui proses pemanasan, sehingga lebih rentan terkontaminasi oleh mikroorganisme dari bahan baku maupun lingkungan produksi. Temuan ini menegaskan bahwa konsumsi RMBDs berpotensi meningkatkan risiko kesehatan, baik pada hewan peliharaan maupun manusia melalui transmisi zoonotik.

Keberadaan bakteri zoonotik pada *raw meat-based diets* (RMBDs)

menunjukkan bahwa produk ini berpotensi menjadi sumber paparan bagi hewan peliharaan maupun manusia (Fredriksson-Ahomaa *et al.*, 2017; Hellgren *et al.*, 2019). Pada hewan, infeksi dapat terjadi melalui konsumsi langsung pakan yang terkontaminasi, sedangkan pada manusia, paparan dapat berlangsung saat penyiapan pakan, melalui kontak erat dengan hewan, feses, mangkuk pakan, serta permukaan rumah tangga yang tercemar (Runesvärd *et al.*, 2020). Temuan ini menegaskan bahwa keamanan mikrobiologis RMBDs perlu dipandang tidak hanya sebagai isu kesehatan hewan, tetapi juga sebagai isu kesehatan masyarakat di lingkungan domestik.



Gambar 1. (a) Perbandingan rata-rata jumlah total mikroorganisme pada RMBDs dan *wet food*. (b) Perbandingan rata-rata jumlah *Enterobacteriaceae* pada RMBDs dan *wet food*. (c) Perbandingan rata-rata jumlah *Staphylococcus aureus* pada RMBDs dan *wet food*

Meskipun RMBDs umumnya disimpan dalam kondisi beku, pembekuan tidak sepenuhnya menghilangkan bahaya mikrobiologis. Suhu beku hanya berperan dalam mengawetkan produk dan menurunkan viabilitas sebagian mikroorganisme, sedangkan kesalahan pengendalian waktu dan suhu setelah pencairan tetap menjadi faktor utama yang mendorong pertumbuhan bakteri (Umoafia *et al.*, 2018). Oleh karena itu, pencairan harus dilakukan pada suhu refrigerasi 4–5 °C dan tidak melebihi 10 °C, serta produk yang telah dicairkan harus dipisahkan dari pangan manusia dan ditangani secara higienis untuk mencegah kontaminasi silang

(Hellgren *et al.*, 2019; Runesvärd *et al.*, 2020).

Belum adanya batas maksimum mikrobiologis yang spesifik untuk pakan hewan peliharaan di Indonesia menunjukkan perlunya regulasi nasional yang lebih jelas, terutama untuk RMBDs. Penerapan *Good Manufacturing Practices* (GMP), *Hazard Analysis and Critical Control Points* (HACCP), serta edukasi kepada pemilik hewan mengenai higiene, sanitasi, dan penanganan RMBDs menjadi langkah penting untuk menurunkan risiko mikrobiologis. Dalam konteks ini, *Wet pet food* yang telah melalui proses sterilisasi dapat

dipertimbangkan sebagai alternatif yang lebih aman.

KESIMPULAN

Kualitas mikrobiologis RMBDs terbukti lebih rendah dibandingkan dengan *wet pet food*. Tingginya cemaran *Enterobacteriaceae* dan *S. aureus* pada RMBDs menandakan potensi risiko bagi kesehatan hewan maupun

manusia. Diperlukan regulasi dan standar nasional terkait keamanan pakan hewan peliharaan, serta penerapan praktik produksi higienis oleh produsen. Edukasi bagi pemilik hewan juga penting untuk meminimalkan risiko zoonosis.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, F., Cappai, M. G., Morrone, S., Cavallo, L., Berlinguer, F., Dessì, G., Tamponi, C., Scala, A., & Varcasia, A. (2021). Raw meat based diet (RMBD) for household pets as potential door opener to parasitic load of domestic and urban environment. Revival of understated zoonotic hazards? A review. *One Health*, *13*, 100327.
- Antunes, P., Novais, C., Peixe, L., & Freitas, A. R. (2024). Pet food safety: emerging bacterial hazards and implications for public health. *Current Opinion in Food Science*, *57*, 101165.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2008. SNI 2897:2008 tentang *Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Telur, dan Susu serta Hasil Olahannya*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional Indonesia
- Cammack, N. R., Yamka, R. M., & Adams, V. J. (2021). Low number of owner-reported suspected transmission of foodborne pathogens from raw meat-based diets fed to dogs and/or cats. *Frontiers in Veterinary Science*, *8*, 741575.
- Cieza, M. Y. R., Bonsaglia, E. C. R., Rall, V. L. M., Santos, M. V. dos, & Silva, N. C. C. (2024). Staphylococcal enterotoxins: Description and importance in food. *Pathogens*, *13*(8), 676.
- Crowley, H., Cagney, C., Sheridan, J. J., Anderson, W., McDowell, D. A., Blair, I. S., Bishop, R. H., & Duffy, G. (2005). Enterobacteriaceae in beef products from retail outlets in the Republic of Ireland and comparison of the presence and counts of *E. coli* O157:H7 in these products. *Food Microbiology*, *22*(5), 409–414. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2004.09.013>
- Custódio, F. B., Theodoro, K. H., & Gloria, M. B. A. (2016). Bioactive amines in fresh beef

- liver and influence of refrigerated storage and pan-roasting. *Food Control*, *60*, 151–157.
- Dainton, A. N. (2021). Preserving nutritional, visual, and functional quality of thermally processed low-acid canned foods for dogs and cats. Kansas State University.
- Dainton, A. N., Molnar, L. M., & Aldrich, C. G. (2023). Effects of container type and size on thermal processing characteristics and B-vitamin retention of canned cat food. *Frontiers in Veterinary Science*, *10*, 1175819.
- Davies, R. H., Lawes, J. R., & Wales, A. D. (2019). Raw diets for dogs and cats: a review, with particular reference to microbiological hazards. *Journal of Small Animal Practice*, *60*(6), 329–339.
- Fisher, C. D., Call, D. R., & Omulo, S. (2024). Detection of antibiotic resistant Enterobacterales in commercial raw pet food: a preliminary study. *Frontiers in Veterinary Science*, *11*, 1294575.
- Fredriksson-Ahomaa, M., Heikkilä, T., Pernu, N., Kovanen, S., Hielm-Björkman, A., & Kivistö, R. (2017a). *Raw meat-based diets* in dogs and cats. *Veterinary Sciences*, *4*(3), 1–9.
- Fredriksson-Ahomaa, M., Heikkilä, T., Pernu, N., Kovanen, S., Hielm-Björkman, A., & Kivistö, R. (2017b). *Raw meat-based diets* in dogs and cats. *Veterinary Sciences*, *4*(3), 1–9.
- <https://doi.org/10.3390/vetsci4030033>
- Galvão, J. A., Yamatogi, R. S., Souza Junior, L. C. T., Joaquim, J. F., Rodrigues, M. V., Baldini, E. D., & Nogueira Pinto, J. P. de A. (2015). Quality and safety of pet treats: Assessment of the microbial safety and quality of pet treats. *Journal of Food Processing and Preservation*, *39*(6), 1201–1205.
- Hellgren, J., Hästö, L. S., Wikström, C., Fernström, L., & Hansson, I. (2019). Occurrence of *Salmonella*, *Campylobacter*, *Clostridium* and *Enterobacteriaceae* in raw meat-based diets for dogs. *Veterinary Record*, *184*(14), 442.
- Ibrahim, J., Kiramang, K., & Irmawaty, I. (2017). Tingkat Cemaran Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Daging Ayam yang Dijual Di Pasar Tradisional Makassar. *Jurnal Ilmu Dan Industri Peternakan*, *3*(3), 169–181.
- Jayawardena, S. R., Morton, J. D., Brennan, C. S., & Bekhit, A. E.-D. A. (2019). Utilisation of beef lung protein powder as a functional ingredient to enhance protein and iron content of fresh pasta. *International Journal of Food Science and Technology*, *54*(3), 610–618.
- Jimenez, P. S., Bangar, S. P., Suffern, M., & Whiteside, W. S. (2024). Understanding retort processing: A review. *Food Science & Nutrition*, *12*(3), 1545–1563.

- Khalil, A. M., Mousa, M. M., & El-Bahy, E. F. (2018). Sanitary Condition of Some Raw Edible Beef Offal. *Alexandria Journal of Veterinary Sciences*, *59*(2).
- Kiprotich, S. S., Altom, E., Mason, R., & Aldrich, C. G. (2025). Reconciling the definitions of *raw meat-based diets* and biologically appropriate raw foods for companion animals: a mini review. *Frontiers in Veterinary Science*, *12*, 1547953.
- Lyu, Y., Wu, C., Li, L., & Pu, J. (2025). Current evidence on raw meat diets in pets: a natural symbol, but a nutritional controversy. *Animals*, *15*(3), 293.
- Morgan, G., Pinchbeck, G., Taymaz, E., Chattaway, M. A., Schmidt, V., & Williams, N. (2024). An investigation of the presence and antimicrobial susceptibility of Enterobacteriaceae in raw and cooked kibble diets for dogs in the United Kingdom. *Frontiers in Microbiology*, *14*, 1301841.
- Nemser, S. M., Doran, T., Grabenstein, M., McConnell, T., McGrath, T., Pamboukian, R., Smith, A. C., Achen, M., Danzeisen, G., & Kim, S. (2014). Investigation of *Listeria*, *Salmonella*, and toxigenic *Escherichia coli* in various pet foods. *Foodborne Pathogens and Disease*, *11*(9), 706–709.
- Nüesch-Inderbinnen, M., Treier, A., Zurfluh, K., & Stephan, R. (2019). *Raw meat-based diets* for companion animals: a potential source of transmission of pathogenic and antimicrobial-resistant Enterobacteriaceae. *Royal Society Open Science*, *6*(10).
- Oliveira, I., Almeida, M., Gomes, J. J. F., & Henriques, A. R. (2024). Specific Personal Hygiene Procedures and Practices in Food Handlers—A Cross-Sectional Study in Butcher and Fishmonger Shops in Almada. *Hygiene*, *4*(2), 207–220.
- Paerunan, A., Sakung, J., & Hamidah. (2018). Analisis Kandungan Bakteri pada Daging Sapi dan Ayam yang Dijual di Pasar Sentral Daya Kota Makassar. *Jurnal Kolaboratif Sains*, *1*(1), 1–11.
- Punia Bangar, S., & Whiteside, S. (2024). Effect of retort processing, containers and motion types on digestibility of black beans (*Phaseolus vulgaris* L.) starch. *International Journal of Food Science and Technology*, *59*(2), 916–924.
- Quiñones, E. M. V., Justiniano, G. Q., Dudley, E. G., M'ikanatha, N., & Malavez, Y. (2025). Prevalence and Antimicrobial Resistance of Non-typhoidal *Salmonella* in Retail Meat in Puerto Rico: A Two-Year Study (2022-2023). *Journal of Food Protection*, 100589.
- Ribeiro-Almeida, M., Mourão, J., Magalhães, M., Freitas, A. R., Novais, C., Peixe, L., & Antunes, P. (2024). Raw meat-based diet for pets: a neglected source of human exposure to *Salmonella*

- and pathogenic *Escherichia coli* clones carrying *mcr*, Portugal, September 2019 to January 2020. *Eurosurveillance*, 29(18), 2300561.
- Roccato, A., Uyttendaele, M., Cibin, V., Barrucci, F., Cappa, V., Zavagnin, P., Longo, A., Catellani, P., & Ricci, A. (2015). Effects of domestic storage and thawing practices on *Salmonella* in poultry-based meat preparations. *Journal of Food Protection*, 78(12), 2117–2125. <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-15-048>
- Runesvärd, E., Wikström, C., Fernström, L. L., & Hansson, I. (2020). Presence of pathogenic bacteria in faeces from dogs fed raw meat-based diets or dry kibble. *Veterinary Record*, 187(9), 1–6. <https://doi.org/10.1136/vr.105644>
- Russo, N., Candellone, A., Galaverna, D., & Prola, L. (2019). Nucleotide inclusion in pet food: effect of heat treatment and storage. *Progress In Nutrition*, 21(4), 965–970.
- Shrestha, S., Riemann, M., Juneja, V. K., & Mishra, A. (2025). Evaluating the Growth of *Staphylococcus aureus* During Slow Cooking of Beef and Turkey Formulations from 10 °C to 54.4 °C for an Extended Time. *Journal of Food Protection*, 88(2), 100445. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jfp.2024.100445>
- Stogdale, L. (2019). One veterinarian's experience with owners who are feeding raw meat to their pets. *The Canadian Veterinary Journal*, 60(6), 655.
- The European Commission. 2011. Commission Regulation (EU) No 142/2011 of 25 February 2011 implementing Regulation (EC) No 1069/2009 of the European Parliament and of the Council laying down health rules as regards animal by-products and derived products not intended for human consumption and implementing Council Directive 97/78/EC as regards certain samples and items exempt from veterinary checks at the border under Directive. *OJEU*. 54:1–254.
- Umoafia GE, Okoro C. 2018. Effects of freezing and thawing on the microbiological and physicochemical qualities of frozen pork. *World J Pharm Med Res*. 4(2):169–173.
- van Bree, F. P. J., Bokken, G. C. A. M., Mineur, R., Franssen, F., Opsteegh, M., van der Giessen, J. W. B., Lipman, L. J. A., & Overgaauw, P. A. M. (2018). Zoonotic bacteria and parasites found in raw meat-based diets for cats and dogs. *Veterinary Record*, 182(2), 50.
- Vecchiato, C. G., Schwaiger, K., Biagi, G., & Dobenecker, B. (2022). From nutritional adequacy to hygiene quality: a detailed assessment of commercial raw pet-food for

dogs and cats. *Animals*, 12(18),
2395.