

DAFTAR PUSTAKA

- Addawiyah, N. R., B. Ayuningsih., A. Budiman., dan I. Hernaman. 2021. Produksi Gas pada Ransum Domba Berbasis Rumput Gajah cv Mott dan Leguminosa Pohon. *Jurnal Sumber Daya Hewan*, 2(2), 30.
- Afzalani, A., R. Muthalib, R. Dianita, F Hoesni, R. Raguati, E. Musnandar. 2021. Evaluasi Suplementasi Indigofera zollingeriana Sebagai Sumber Green Protein Concentrate Terhadap Produksi Gas Metan, Ammonia Dan Sintesis Protein Mikroba Rumen. *J. Ilm. Univ. Batanghari Jambi*.
- Amanah, U. 2023. Perbandingan nilai nutrisi dan kandungan RDP-RUP legum tropis dari dua daerah berbeda dengan metode in-vitro. Tesis. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas. Padang.
- Arora, S. P. 1989. Pencernaan mikroba pada ruminansia. Gadjah Mada Univ Press. Yogyakarta.
- Bariva, M. A. 2025. Pengaruh Penambahan Ekstrak Buah Mangrove (*Sonneratia alba*) Pada Ransum Komplit Terhadap Produksi Gas Total, Gas Metan, dan Populasi Protozoa Secara *In-Vitro*. Skripsi. Universitas Andalas.
- Beauchemin K. A., E. M. Ungerfeld, A. L. Abdalla, C. Alvarez, C. Arndt, P. Becquet, C. Benchaar, A. Berndt, R. M. Mauricio, T. A. McAllister, W. Oyhantçabal, S. A. Salami, L. Shalloo, Y. Sun, J. Tricarico, A. Uwizeye, C. De Camillis, M. Bernoux, T. Robinson. and E. Kebreab. 2022. Invited review: Current enteric methane mitigation options. *J. Dairy Sci.* 105:9297–9326.
- Beauchemin, K. A., E. M. Ungerfeld., R. J. Eckard., and M. Wang. 2020. Review: Fifty years of research on rumen methanogenesis: Lessons learned and future prospects for mitigating enteric methane emissions. *Animal*.
- Benson, L. 1957. Plant Classification. D. C. Heath and Company, Boston.
- Ceconi, I., M. J. Ruiz-Moreno., N. DiLorenzo., A. DiCostanzo., and G. I. Crawford. 2015. Effect of urea inclusion in diets containing corn dried distillers grains on feedlot cattle performance, carcass characteristics, ruminal fermentation, total tract digestibility, and purine derivatives-to-creatinine index. *Journal of Animal Science*, 93(1), 357–369.
- Dayyani, N., K. Karkudi., & A. Zakerian. 2013. Special rumen microbiology. *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*, 1(11), 1397–1402.
- Dohme, F., A. Machmü., B. L. Estermann., P. Pfister., A. A. Terjun., M. Kreuzer., I. I. Hewan., N. Hewan., I. Mikrobiologi., dan E. T. H. Zurich. 1999. Peran protozoa ciliata rumen dalam penekanan metana yang disebabkan oleh minyak kelapa. 187–192.

- Elfindo, T. 2025. Study in-vitro Kecernaan Serat Kasar, Lemak Kasar, dan BETN Pada Ransum Komplit Yang Disuplementasi Ekstrak Buah Mangrove (*Sonneratia alba*). Skripsi. Universitas Andalas.
- Elihasridas, R. Pazla., N. Jamarun., G. Yanti., S. Asmairicen., L. Marlina., M. C Hadiatry., R. W. Arief., H. Bansii., S. U. Khan., F. A. Khan., E. M. Putri., Antonius., Z. Ikhlas., L. R Ardani., A. T. Siva., H. Yendrita., and F. Zelinea. 2024. Effect of tannin degradation of mangrove (*Sonneratia alba*) fruit on nutrient digestibility, protozoa population and methane gas production. *Czech Journal of Animal Science*, 69(7), 292–301.
- Fieves, V., O. J. Babayemi., and D. Deyemi. 2005. Estimation of direct and indirect gas production in syringes: A tool to estimate short chain fatty acid production that requires minimal laboratory facilities. *Animal Feed Science and Technology*. Hal 197-210.
- Getachew, G., M. Blümmel., H. P. S. Makkar., and K. Becker. 1998. In vitro gas measuring techniques for assessment of nutritional quality of feeds: A review. *Animal Feed Science and Technology*, 72(3–4), 261–281.
- Hamsah. 2013. Karakteristik sifat fisiokimia tepung buah pedada (*Sonneratia caseolaris*). Dissertation, Universitas Hasanuddin.
- Haryanto, B., dan A. Thalib. 2009. Emisi Metana Dari Fermentasi Enterik : Kontribusinya Secara Nasional Dan Faktor-Faktor Yang Emission of Methane From Enteric Fermentation : *Wartazoa*, 157–165.
- Hasil analisis laboratorium Nutrisi Ruminansia, Fakultas Peternakan Universitas Andalas, Padang, 2025
- Hidayah, N., Suharti, S., and Wiryawan, K. G. 2021. Effects of tannins and saponins as feed additives on rumen fermentation and microbial population: A review. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.
- Homepage, J., N. Hasanah., & N. Haryuni. 2024. Bestindo of Animal Science Supplementation of Tannin and Saponin Extracts to Reduce Methane Gas Emissions. *Bestindo of Animal Science*, 1(2), 137–142.
- Hook, S. E., A. D. G. Wright., & B. W. McBride. 2010. Methanogens: methane producers of the rumen and mitigation strategies. *Archaea (Vancouver, B.C.)*, 2010, 945785.
- Hungate, R. E. 1966. The Rumen and its Microbes. New york: Academic Press.
- Jamarun, N., R. Pazla., Arief, A. Jayanegara., and G. Yanti. 2020. Chemical composition and rumen fermentation profile of mangrove leaves (*Avicennia marina*) from West Sumatra, Indonesia. *Biodiversitas*, 21(11), 5230–5236.

- Janssen, P. H. 2010. Influence of hydrogen on rumen methane formation and fermentation balances through microbial growth kinetics and fermentation thermodynamics. *Animal Feed Science and Technology*, 160: 1– 22.
- Jayanegara, A., F., Leiber., and M. Kreuzer. 2012. Meta-analysis of the relationship between dietary tannin level and methane formation in ruminants from in vivo and in vitro experiments. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 96(3), 365-375.
- Jayanegara, A., H. P. S Makkar., dan K. Becker. 2009. Emisi Metana dan Fermentasi Rumen in Vitro Ransum Hay yang Mengandung Tanin Murni pada Konsentrasi Rendah. *Media Paternakan*, 32(3), 185–195.
- Jayanegara A.,Y. Yogiarto, E. Wina, A Sudarman, M. Kondo, T. Obitsu and M. Kreuzer. 2020. Combination Effects of Plant Extracts Rich in Tannins and Saponin as Feed Additives for Mitigating in Vitro Ruminal Methane and Ammonia Formation. *J. Animals*. 10(9), 1531.
- Jhonson, K. A., R. L. Kincaid., H. H. Westberg., C. T. Gaskins., B. K. Lamb., And J. D. Cronrath. 2002. The effect of oilseeds in diets of lactating cows on milk production and methane emissions. *J Dairy Sci*. 85 : 1509 – 1515.
- Katja, D. G. 2012. Kualitas Minyak Bunga Matahari Komersial dan Minyak Hasil Ekstraksi Biji Bunga Matahari (*Helianthus annuus* L.). *Jurnal Ilmiah Sains*, 12(1), 59.
- Krisnawan, N.,A. Sudarman., A. Jayanegara., dan Y. Widyawati. 2015. Effects of Saponin from *Sapindus rarak* in the Ammoniated Rice Straw Based Feed on Methane Emission. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 20(3), 242–246.
- Machmüller, A., D. A. Ossowski., and M. Kreuzer. 2006. Methane suppression by coconut oil and palm kernel oil in sheep. *Journal of Animal Science*, 81(10), 2622-2630.
- Made, N. I., S. Sukmawati., I. G . Permana., A. Thalib., dan D. S. Kompiang. 2011. Pengaruh Complete Rumen Modifier (CRM) dan *Calliandra calothyrsus* terhadap produktivitas dan gas metan enterik pada kambing perah PE. *Jitv*, 16(3), 173–183.
- Min, B. R., T. N. Barry, G. T Attwood, and W. C McNabb. 2003. The effect of condensed tannins on the nutrition and health of ruminants fed fresh temperate forages: A review. *Animal Feed Science and Technology*, 106(1-4), 3-19.
- Moss, A. R., Jouany, J. P., and Newbold, J. 2000. Methane production by ruminants: its contribution to global warming. *Annales de zootechnie*, 49(3), 231-253.

- Muslim, G., J. E . Sihombing., S. Fauziah., A. Abrar., dan A. Fariani. 2014. Aktivitas Proporsi Berbagai Cairan Rumen dalam Mengatasi Tannin dengan Teknik In Vitro. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*, 3(1), 25–36.
- Nur, K. 2015. Produksi Gas Metan Ruminansia Sapi Perah dengan Pakan Berbeda serta Pengaruhnya terhadap Produksi dan Kualitas Susu Methan Production of Dairy Cow Ruminants with Different Feed and Effect on The Production and Quality of Milk. *Juni*, 03(2), 65–71.
- Nurhalimah, M. 2020. Substitusi Konsentrat dengan Indigofera zollingeriana Pada Ransum Basal Jerami Padi Amoniasi Terhadap Kecernaan Fraksi Serat, Populasi Protozoa, Sintesis Protein Mikroba dan Gas Methan Secara *In-Vitro*. Skripsi. Universitas Andalas.
- Ogimoto, K. and S. Imai. 1981. Atlas of Rumen Microbiology. Japan Science. Societes Press. Tokyo.
- Patra, A. K., and J. Saxena. 2010. A new perspective on the use of plant secondary metabolites to inhibit methanogenesis in the rumen. *Phytochemistry*, 71(11–12), 1198–1222.
- Patra, A. K. 2014. “A meta-analysis on effects of oil supplementation on methane production, digestibility and rumen fermentation in ruminants.” *Livestock Science*, 162, 78–89.
- Pazla, R., A. Antonius., N. Jamarun., E. Elihasridas., Z. Ikhlas., Y. Fitri., E. S. Rohaeni., U. Usman., O. Rostiana., W. Waryat., S. Setyadjit., M. Lintang., A. Yani., G. H. Joseph., L. Marlina., and A. Ardinal. 2025. Encapsulation gambir catechin-palm fatty acid distillate as an antibacterial and antioxidant feed additive and its effects on rumen fermentation products. *Results in Engineering*, 27, 105914.
- Pazla R, Elihasridas, N. Jamarun, G. Yanti, Antonius, EM. Putri, Z. Ikhlas, SU. Khan, FA. Khan, S. Asmairicen, M. Surachman, IWA. Darmawan, S. Akhadiarto, Z. Efendi. Optimalisasi pencernaan nutrisi melalui fermentasi buah bakau (*Sonneratia alba*) dengan *Aspergillus niger*: Implikasi terhadap peningkatan kualitas pakan ternak. *Int J Vet Sci*.2024a;13(6):862-9.
- Pitta, D., N. Indugu., K. Narayan, and M. Hennessy. 2022. Symposium review: Understanding the role of the rumen microbiome in enteric methane mitigation and productivity in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 105(10), 8569–8585.
- Pramushinta, I. A. 2016. Pembuatan Minyak Biji Bunga Matahari Menggunakan Metode Sentrifugasi. *Journal of Science*, 9(2), 8–11.
- Pujiawati, Y. 2013. Penambahan Minyak Biji Bunga Matahari pada Ransum Induk

Domba terhadap Kecernaan Zat Makanan dan Komposisi susu.

- Purbowati, E. 2009. Usaha Penggemukan Domba. Jakarta : Penebar Swadaya.
- Ramaiyulis, Salvia, dan M. Dewi. 2022. Ransum Ruminansia. Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, 1–82.
- Rayani, F. 2026. Suplementasi PFAD (*Palm Fatty Acid Distilate*) Dalam Ransum Berbasis Indigofera Terhadap Produksi Gas Total, Gas Metan, dan Populasi Protozoa Secara *In-Vitro*. Skripsi. Universitas Andalas.
- Soetanto, H. dan Kusmartono. 2021. Ilmu Nutrisi Ternak Ruminansia (Tingkat lanjut). Cetakan Pertama. UB Press, Malang.
- Sudirman. 2013. Evaluasi Pakan Tropis Dari Konsep ke Aplikasi. Pustaka Reka Cipta, Bandung.
- Suharti, S., DN. Aliyah., Suryahadi. 2018. Karakteristik Fermentasi Rumen in vitro dengan Penambahan Sabun Kalsium Minyak Nabati pada Buffer yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 16 (3), 56-64.
- Supanjani, S. 2009. Analisis Genetik Ciri-Ciri Kuantitatif Dan Kompatibilitas Sendiri Bunga Matahari di Lahan Ultisol Genetic Analysis of Quantitative Traits and Self Compatibility of Sunflower on Ultisol. 12(1).
- Suroso, G. G. A., K. Adhianto., Muhtarudin, dan D. Erwanto. 2023. Evaluasi Kecukupan Nutrisi Pada Sapi Potong di KPT Maju Sejahtera Kecamatan Tanjung Sari Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan*, 7(2), 147–155.
- Sutardi, T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi Jilid I. Departemen Ilmu Makanan Ternak, Fakultas Pertanian IPB: Bogor.
- Tamminga, S., and M. D. 1991. Lipids and rumen digestion. In: J.P. Jouany (Ed.) *rumen Microbial Metabolism and Ruminal Digestion*. (J. J. (Ed.) (ed.)). INRA.
- Tenzin, T., R. A. Sanjorjo, M. Kwon and S. W. Kim. 2022. Strategies to mitigate enteric methane emissions from ruminant animals. *J. Microbiol. Biotechnol.* 32(3): 269– 277.
- Tavendale, M. H., L. P. Meagher., D. Pacheco., N. Walker., G. T. Attwood., & S. Sivakumaran. 2005. Methane production from in vitro rumen incubations with *Lotus pedunculatus* and *Medicago sativa*, and effects of extractable condensed tannin fractions on methanogenesis. *Animal Feed Science and Technology*, 123-124 Pa, 403–419.
- Thalib, A., Y. Widiawati, dan B. Haryanto. 2010. Penggunaan Complete Rumen Modifier (CRM) pada Ternak Domba yang Diberi Hijauan Pakan Berserat

- Tinggi. *Jitv*, 15(2), 97–104.
- Tilley, J. M. A dan R. A. Terry. 1963. A Two Stage Technique for the In vitro Digestion of Forage Crops. *Journal of British Grassland* 18 : 104–111.
- Todd, R. W. M. B. Altman., N. A. Cole., and H. M. Waldrip. 2014. Methane Emissions from a Beef Cattle Feedyard during Winter and Summer on the Southern High Plains of Texas. *Journal of Environmental Quality*, 43(4), 1125–1130.
- Ulandari, S. 2017. Karakteristik Fermentasi Pakan Isi Rumen Sebagai Konsentrat Untuk Ternak Ruminansia In-Vitro. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- U. S. Department of Agriculture. 2019. Minyak Bunga Matahari. FoodData Central.
- Vargas, JE; Andrés, S.; LHaípez-Ferreras, L.; Mendengkur, TJ; YAñez-RuSayaz, DR; GarcSayaa-Estrada, C.; LHaíPez, S. Suplemen makanan berupa minyak nabati mengurangi metanogenesis dari fermentasi mikroba anaerobik di dalam rumen. Laporan Ilmiah Tahun 2020, 10, 1613.
- Van Soest, P. J. 1994. Nutritional ecology of the ruminant (Vol. 476). Cornell University Press.
- Wati, R. 2013 . Pengaruh Penggunaan Tepung Ampas Tahu Sebagai Komposit Terhadap Kualitas Kue Kering Lidah Kucing. 2(1), 57–62.
- Widiawati, Y. 2013. Current and Future Mitigation Activities on Methane Emission from Ruminant in Indonesia. *Paper in International Workshop on Inventory Data and Mitigation of Carbon and Nitrogen Cycling From Livestock in Indonesia*. Jakarta, 24th April 2023.
- Yanuartono, Y., A. Nururrozi, S. Indarjulianto, dan H. Purnamaningsih. 2019. Peran Protozoa pada Pencernaan Ruminansia dan Dampak Terhadap Lingkungan. *Journal of Tropical Animal Production*, 20(1), 16–28.
- Yurleni, Y., R. Priyanto, dan K. Wirawan. (2016). Pengaruh penambahan asam lemak dalam ransum terhadap kualitas karkas dan irisan komersial karkas ternak potong. *J. Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 19(1), 35–45.