
KUALITAS SUSU SAPI PERAH YANG DIBERI IMBUHAN PROBIOTIK CAIRAN BIOPROSES TEBON JAGUNG

THE QUALITY OF DAIRY COW MILK SUPPLEMENTED BY BIOPROCESS LIQUID PREBIOTIC OF CORN STALKS

Received : Des 16th 2024

Accepted : Jan 16th 2025

Endah Yuniarti^{*1}

Bambang Kholiq Mutaqin²

Didin S. Tasripin³

¹Departemen Teknologi Hasil
Ternak, Fakultas Peternakan,
Universitas Padjadjaran.

²Departemen Nutrisi dan Teknologi
Pakan, Fakultas Peternakan,
Universitas Padjadjaran,

³Departemen Produksi Ternak,
Fakultas Peternakan,
Universitas Padjadjaran

*Korespondensi:

Endah Yuniarti

Departemen Teknologi Hasil
Ternak, Fakultas Peternakan,
Universitas Padjadjaran.

Jalan Raya Bandung-Sumedang
KM 21 Jatinangor, Sumedang.
Jawa Barat

e-mail:

e.yuniarti@unpad.ac.id

Abstract. Improving the quality of dairy milk can be done by providing probiotics in feed, one of which is corn stalks bioprocessing fluid. This probiotic is the utilization of agricultural waste (corn cob), which is fermented and produces a fluid that has a lot of nutritional content and lactic acid bacteria. This study aims to observe the effect of adding corn cob bioprocessing fluid probiotics on the quality of dairy milk. A total of 24 Frisian Holstein dairy cows were used in the study with four treatments: P0 (control), P1 (0.2% probiotics), P2 (0.4% probiotics), and P3 (0.6% probiotics). The study was conducted experimentally using a completely randomized design (CRD), and the data was processed statistically with ANOVA and Duncan Multiple Range Test (MRT). Milk quality was analyzed based on fat content, Solid Non Fat (SNF), lactose content, and protein content for 8 weeks. The results showed that the addition of corn cob bioprocessing fluid probiotics did not have a significant effect ($P > 0.05$) on all milk quality parameters. Factors such as rumen microbial adaptation to new probiotics, probiotic concentrations, and physiological variations in dairy cows may influence these results. Although no significant changes were found, the use of these probiotics has potential. Further research is needed to explore the potential of probiotics to improve livestock health and feed efficiency.

Keywords : Corn stalks, Dairy cow, Dairy milk, Milk quality, Probiotics.

Sitasi :

Yuniarti, E., Mutaqin, B, K. & Tasripin, D., S. (2025). Kualitas Susu Sapi Perah yang Diberi Imbuhan Probiotik Cairan Bioproses Tebon Jagung. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 6(1): 1-12

PENDAHULUAN

Susu merupakan salah satu bahan pangan sumber protein hewani yang berperan penting dalam memenuhi kebutuhan gizi masyarakat. Susu segar

merupakan susu yang belum mendapatkan perlakuan apapun kecuali pendinginan (Agustin, dkk. 2022; Vani, dkk. 2022). Kualitas susu segar ini sangat bergantung pada faktor pemeli-

haraan ternak penghasilnya, baik itu sapi ataupun kambing. Beberapa faktor yang menentukan kualitas susu adalah konsumsi pakan (Aliyah, dkk. 2024), kondisi rumen, dan kesehatan ternak (Suntara, dkk. 2021). Konsumsi pakan menentukan jumlah nutrisi yang masuk ke dalam saluran pencernaan ternak, sedangkan kondisi rumen berdampak pada keseimbangan mikrobiotanya. Keseimbangan mikrobiota tersebut akan berpengaruh pada peningkatan pencernaan pakan dan penyerapan nutrisi, sehingga berdampak positif pada kualitas susu yang dihasilkan (Guo, dkk. 2022). Kualitas susu juga dipengaruhi oleh beberapa faktor internal seperti masa laktasi (Moschovas, dkk. 2023; Tančin, dkk. 2020; Johansson, dkk. 2024), kesehatan ambung (Moschovas, dkk. 2023; Tančin, dkk. 2020), temperamen ternak (Marçal-Pedroza, dkk. 2023), susunan genetik (Poulsen & Bach Larsen, 2022), dan status gizi (Gross, 2022). Manajemen terhadap faktor-faktor tersebut secara efektif, termasuk frekuensi pemerahan yang tepat, seleksi genetik, dan strategi nutrisi sangat penting untuk mengoptimalkan kualitas dan produksi susu (Marumo, dkk. 2022; Priyashantha & Lundh, 2021).

Peningkatan kualitas susu dapat dilakukan melalui pemberian imbuhan pakan, salah satunya adalah probiotik. Probiotik merupakan sekumpulan mikroorganisme hidup yang apabila diberikan dalam jumlah yang cukup dapat memberikan manfaat kesehatan pada inangnya (Litonina, dkk. 2021).

Salah satu sumber probiotik yang potensial adalah cairan bioproses tebon jagung. Tebon jagung merupakan limbah pertanian yang melimpah dan memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi (Aling, dkk. 2020; Mustika & Hartutik, 2021). Melalui proses bioproses menggunakan bakteri asam laktat, tebon jagung dapat diubah menjadi produk probiotik cair yang kaya akan asam laktat, enzim pencernaan, dan berbagai metabolit bermanfaat lainnya (Tasripin, dkk. 2022). Pemanfaatan probiotik dalam bahan pakan untuk meningkatkan produksi ternak semakin diminati seiring dengan pelarangan penggunaan antibiotik. Probiotik merupakan sejumlah bakteri hidup yang diimbuhkan ke dalam pakan dan memiliki fungsi meningkatkan keseimbangan mikroba di dalam pencernaan ternak (Anee, dkk. 2021). Berbagai jenis probiotik telah dimanfaatkan untuk beberapa tujuan di dalam industri peternakan sapi perah. Probiotik berperan dalam mempengaruhi mikrobioma usus sapi, sehingga dapat meningkatkan kesehatan, efisiensi pakan, dan produksi susu. *Direct Fed Microbial* (DFM) adalah salah satu contoh dari probiotik yang terdiri dari beberapa jenis mikroorganisme, seperti *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus*, dan *Lactobacillus rhamnosus* (Monteiro, dkk. 2022; Philippeau, dkk. 2017; Williams, dkk. 2023), serta *Saccharomyces cerevisiae* (Kholif, dkk. 2024).

Direct Fed Microbial (DFM) merupakan probiotik yang dapat menjadi imbuhan dalam pakan sapi perah. DFM dapat diambil dari cairan hasil bioproses tebon jagung sebagaimana yang disampaikan oleh (Tasripin, dkk. 2022) bahwa DFM tersebut mengandung sejumlah bakteri jenis coccus dan bacilli (bakteri gram positif). Penggunaan DFM yang berasal dari cairan bioproses tebon jagung ini belum diuji secara *in vivo* terkait dampaknya terhadap kualitas susu. Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengamati pengaruh penambahan DFM cairan bioproses tebon jagung terhadap kualitas susu sapi perah.

MATERI DAN METODE

Objek dari penelitian ini adalah sapi perah Friesian Holstein sebanyak 24 ekor yang ada pada fase laktasi yang sama serta memiliki rentan bobot badan 365-597 kg. Pemeliharaan dilakukan selama 8 minggu di Desa Tenjoraya, Kecamatan Pasirjambu, Kabupaten Bandung, Jawa Barat. Penelitian ini menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan enam ulangan. Perlakuan yang digunakan adalah P0= ransum basal (kontrol); P1= ransum basal + 0,2% cairan bioproses tebon jagung; P2= ransum basal+0,4% cairan bioproses tebon jagung; dan P3= ransum basal+0,6% cairan bioproses tebon jagung. Cairan bioproses yang digunakan sebagai DFM pada penelitian ini didapatkan dengan prosedur yang telah disebutkan dalam Tasripin,

dkk. (2022) Adapun bahan pakan yang digunakan dalam ransum penelitian terdiri dari ampas tahu, onggok, konsentrat komersil, rumput lapang, tebon jagung, rumput gajah, daun pisang, dan jerami padi. Imbangan pemberian konsentrat dan hijauan adalah 40:60 (Hernandez-Urdaneta, dkk. 1976) dengan pemberian pakan sebanyak 3 kali per hari dengan ketentuan pagi dan siang hari diberi konsentrat, sedangkan sore hari diberi hijauan. Selama pemeliharaan, ternak diberi air minum secara *ad libitum*.

Pengamatan terhadap kualitas susu dilakukan pada minggu ke-2, 4, 6, dan 8 selama periode pemeliharaan. Sample susu diambil pada pemerahan pagi dan sore hari. Pengujian kualitas susu dilakukan menggunakan MMC Milk Analyzer Lactoscan di Laboratorium Produksi Ternak Perah, Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran. Parameter yang diuji pada penelitian ini terdiri dari lemak, bahan kering tanpa lemak (BKTL), laktosa, dan protein. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan Analisis Varian (ANOVA) dan jika terdapat perbedaan yang signifikan, maka akan dilanjutkan dengan uji Duncan guna melihat perbedaan antar perlakuan. Selain itu, *trend* perubahan kualitas susu setiap dua minggu dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kualitas Komposisi Susu

Pengamatan terhadap kualitas komposisi susu tertera pada Tabel 1. dimana terlihat bahwa penambahan

cairan bioproses tebon jagung pada ransum sapi perah tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0.05$) terhadap kadar lemak, BKTL, laktosa, dan protein di dalam susu. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan probiotik cairan bioproses tebon jagung dalam pakan sapi perah tidak secara langsung mempengaruhi komponen susu.

Pengamatan tren pengaruh penambahan probiotik cairan bioproses tebon jagung pada pakan sapi perah terhadap kualitas susu juga diamati pada setiap minggu ke-2, 4, 6, dan 8. Hasil pengamatan dideskripsikan pada grafik Gambar 1. Berdasarkan data pengamatan, tren kualitas susu setiap 2 minggu menunjukkan tidak ada perubahan yang dramatis, baik pada lemak, BK, BKTL, laktosa, dan protein.

Kualitas susu pada semua perlakuan menunjukkan persentase yang hampir sama dari mulai minggu ke-2 hingga minggu ke-8.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian probiotik dari cairan bioproses tebon jagung pada sapi perah tidak mempengaruhi kualitas susu yang dihasilkan. Bahkan, kualitas susu yang dihasilkan melebihi standar kualitas susu segar berdasarkan SNI 3141.1:2011 (BSN, 1998) untuk seluruh komponen komposisi kimia. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan probiotik cairan bioproses tebon jagung tidak hanya tidak mengganggu kualitas susu, tetapi juga membantu mempertahankan kualitasnya setara dengan perlakuan tanpa penambahan probiotik.

Tabel 1. Pengaruh Probiotik Cairan Bioproses Tebon Jagung pada Ransum Terhadap Kualitas Susu

Perlakuan	Lemak	BKTL	Laktosa	Protein
	 (%)			
P0	4,21±0,40 ^a	8,29±0,64 ^a	4,57±0,34 ^a	3,26±0,63 ^a
P1	4,16±0,40 ^a	8,26±0,33 ^a	4,51±0,21 ^a	3,02±0,13 ^a
P2	4,03±0,37 ^a	8,31±0,44 ^a	4,60±0,19 ^a	3,09±0,15 ^a
P3	3,73±0,20 ^a	8,17±0,19 ^a	4,48±0,11 ^a	2,99±0,07 ^a
P-value	0,106	0,942	0,790	0,532

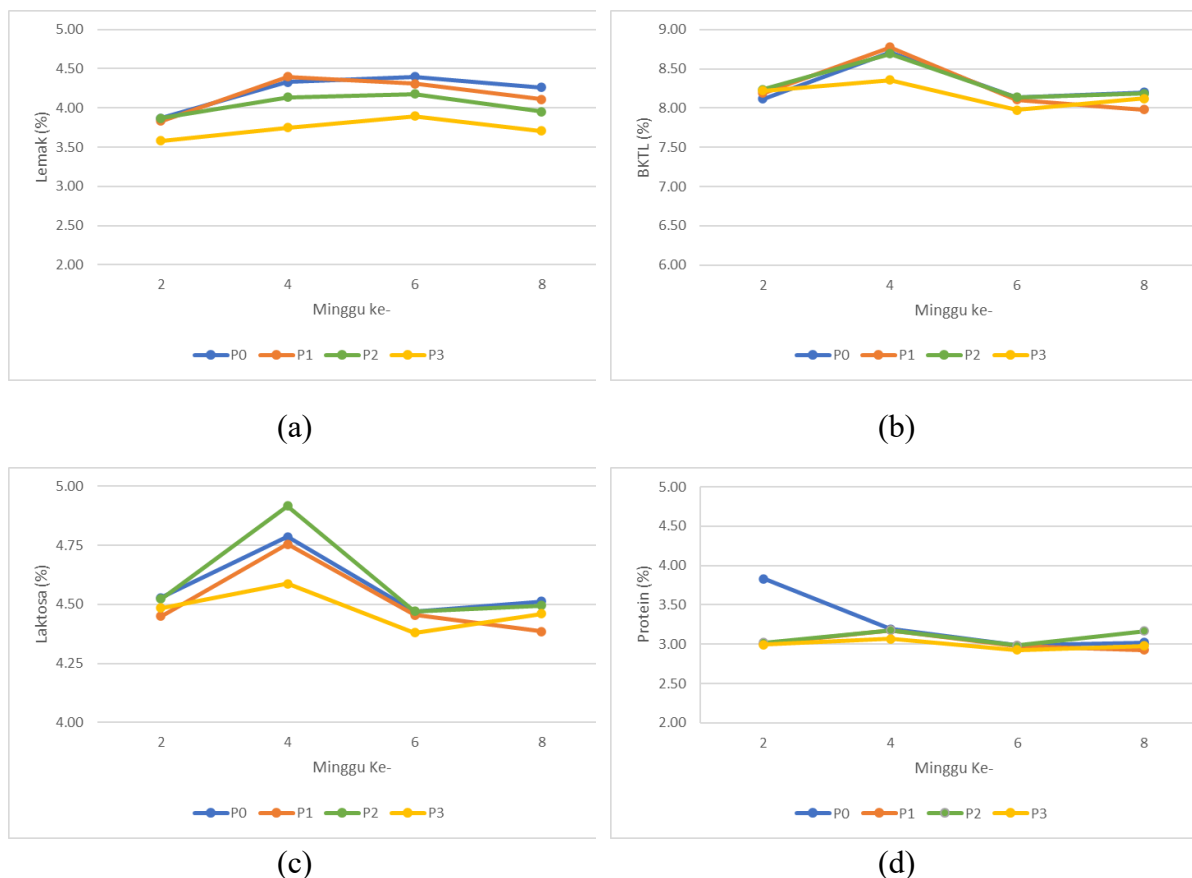
Sumber : SNI 3141.1:2011

Keterangan : Kualitas susu dihitung berdasarkan basis basah; P0= ransum basal (kontrol); P1= ransum basal + 0,2% cairan bioproses tebon jagung; P2= ransum basal+0,4% cairan bioproses tebon jagung; dan P3= ransum basal+0,6% cairan bioproses tebon jagung; BKTL= bahan kering tanpa lemak; $P>0,05$ = non-signifikan

2. Pengaruh Probiotik Tebon Jagung Terhadap Kualitas Susu

Performa produksi susu sapi perah merupakan aspek ekonomis yang krusial dalam usaha peternakan karena menjadi sumber penghasil susu berkualitas yang memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan nutrisi masyarakat global. Komposisi susu yang dihasilkan oleh ternak sangat dipengaruhi oleh efisiensi pemanfaatan nutrisi di dalam tubuh mereka (McKay, dkk. 2019; Nichols, dkk. 2018). Proses pemanfaatan nutrisi tersebut dikenal dengan metabolisme.

Metabolisme pakan pada sapi perah melibatkan proses kompleks yang dimulai di dalam rumen, dimana mikroorganisme rumen memfermentasi komponen pakan seperti serat dan pati menjadi asam lemak volatile (VFA) (Wang, dkk. 2020; Philippeau, dkk. 2017; Wang, dkk. 2020). VFA ini diserap melalui dinding rumen dan digunakan sebagai sumber energi utama untuk sapi, dimana asetat digunakan untuk sintesis lemak susu dan propionate diubah menjadi glukosa di hati yang akan dimanfaatkan sebagai bahan sintesis laktosa (Gao & Oba, 2016).



Gambar 1. Grafik Kualitas Susu Pada Setiap Minggu Pengamatan:

(a) Lemak; (b) Bahan Kering Tanpa Lemak; (c) Laktosa; (d) Protein.

Nutrien lain seperti protein mikroba juga dihasilkan di rumen dan digunakan untuk sintesis protein susu (Schwab & Broderick, 2017). Protein mikroba merupakan hasil sintesis oleh mikroba rumen dengan memanfaatkan urea dan amonia. Protein tersebut selanjutnya akan dipecah di usus kecil menjadi asam-asam amino dan digunakan untuk sintesis protein susu, sehingga protein mikroba merupakan sumber protein berkualitas bagi ternak (Schwab & Broderick, 2017; Virtanen, 1966). Optimasi pemberian pakan dan fermentasi rumen dapat meningkatkan efisiensi sintesis protein mikroba yang mendukung peningkatan produksi protein susu.

Penggunaan probiotik dari cairan bioproses tebon jagung sebagai suplemen pakan sapi perah menjadi salah satu alternatif dalam upaya meningkatkan kualitas susu. Tebon jagung merupakan limbah pertanian dengan kandungan nutrisi yang cukup tinggi dan berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai produk probiotik cair melalui fermentasi menggunakan bakteri asam laktat. Probiotik ini diyakini dapat membantu meningkatkan kesehatan saluran pencernaan sapi perah, sehingga dapat mempengaruhi kualitas susu yang dihasilkan (Nalla, dkk. 2022). Probiotik dapat meningkatkan efisiensi pencernaan dan penyerapan nutrisi yang penting bagi produksi susu (Olchoway, dkk. 2019).

Probiotik memainkan peran penting dalam meningkatkan proses fermentasi dan metabolisme di dalam tubuh ternak. Probiotik dapat menye-

imbangkan populasi mikrobiota pada rumen, sehingga dapat meningkatkan produksi VFA dan protein mikrobial, mengurangi produksi gas metana, dan meningkatkan efisiensi konversi pakan menjadi energi (Philippeau, dkk. 2017; Oh, dkk. 2019; Dhakal, dkk. 2023). Hal ini memungkinkan lebih banyak energi dan nutrisi tersedia untuk sintesis susu, sehingga dapat meningkatkan produksi dan kualitas susu.

Pemberian probiotik cairan bioproses tebon jagung pada penelitian ini tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap komponen utama susu, seperti lemak, protein, laktosa, dan bahan kering tanpa lemak. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil ini termasuk tingkat adaptasi mikroba rumen terhadap jenis probiotik baru, konsentrasi probiotik yang digunakan, serta variasi individu dari sapi perah (Lilian, dkk. 2023). Mikroba dalam rumen sapi membutuhkan waktu untuk beradaptasi dengan probiotik baru agar dapat memberikan manfaat yang optimal. Selain itu, konsentrasi probiotik dalam pakan mungkin belum cukup untuk mencapai tingkat efektivitas yang diharapkan dalam memodulasi populasi mikroba rumen atau mempengaruhi proses metabolisme susu secara signifikan (Oyebade, dkk. 2023).

Probiotik juga mendukung kesehatan saluran pencernaan sapi, membantu mencegah gangguan seperti asidosis rumen dan memperkuat sistem kekebalan tubuh. Kesehatan yang optimal ini memungkinkan sapi untuk memanfaatkan pakan dengan lebih

baik dan memproduksi susu yang lebih banyak dengan kualitas yang lebih baik. Probiotik juga berkontribusi pada peningkatan sintesis lemak dan protein susu yang merupakan indikator penting dalam menentukan kualitas gizi produk dan nilai ekonomisnya (Kafilzadeh, dkk. 2019).

Probiotik dapat memengaruhi kandungan komponen susu seperti lemak, protein, bahan kering tanpa lemak (BKTL), dan laktosa melalui mekanisme peningkatan kesehatan saluran pencernaan sapi perah. Probiotik membantu menstabilkan mikrobiota rumen, meningkatkan efisiensi fermentasi serat, dan memperbaiki ketersediaan nutrisi dari pakan. Proses ini berkontribusi pada peningkatan sintesis VFA seperti asam asetat yang merupakan prekursor utama untuk sintesis lemak susu. Selain itu, peningkatan efisiensi penggunaan protein pakan oleh mikroba rumen menghasilkan lebih banyak asam amino yang diserap di usus dan berperan dalam sintesis protein susu. Kandungan laktosa juga dapat terpengaruh karena probiotik mendukung produksi energi yang digunakan untuk sintesis laktosa di kelenjar susu. Namun, tingkat pengaruh probiotik terhadap komponen susu bergantung pada berbagai faktor, seperti jenis probiotik, dosis, durasi pemberian, serta kondisi fisiologis sapi perah.

Perlakuan pemberian probiotik cairan bioproses tebon jagung dibandingkan kontrol tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap komponen susu pada penelitian ini dapat

disebabkan oleh beberapa faktor. Salah satunya adalah bahwa sapi dalam kelompok kontrol diduga sudah berada dalam kondisi optimal (pakan dan kesehatan), sehingga efek tambahan dari probiotik menjadi kurang signifikan. Selain itu, durasi pemberian probiotik kemungkinan belum cukup untuk menghasilkan perubahan nyata pada komposisi susu. Efek probiotik juga cenderung lebih terlihat pada sapi yang mengalami stres metabolik, gangguan pencernaan, atau ketidakseimbangan mikrobiota (Uyeno, dkk. 2015; Xu, dkk. 2017). Oleh karena itu, hasil ini tidak selalu menunjukkan bahwa probiotik tidak efektif, melainkan mengindikasikan bahwa potensi manfaat probiotik lebih optimal pada kondisi tertentu, yang memerlukan penelitian lanjutan untuk mengeksplorasi parameter yang memengaruhi hasil tersebut.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan probiotik cairan bioproses tebon jagung pada pakan sapi perah tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap kualitas susu, termasuk kandungan lemak, protein, laktosa, dan bahan kering tanpa lemak. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengamati pengaruh probiotik cairan bioproses tebon jagung pada sapi perah terhadap status kesehatan ternak, keseimbangan mikrobiota rumen dan usus, serta performa produksi ternak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Rektor Universitas Padjadjaran atas dukungan pendanaan melalui Hibah Internal Unpad Riset Percepatan Lektor Kepala tahun 2023 beserta seluruh pihak yang mendukung terlaksananya penelitian ini..

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, F., Febriyatna, A., & Damayati, R. P. (2022). Training on Product Development Made From Fresh Cow's Milk For Housewives in Kemuning Lor Village, Jember. *Community Empowerment*, 7(7), 1170–1174.
- Aling, C., Tuturoong, R. A. V., Tulung, Y. L. R., & Waani, M. R. (2020). Kecernaan Serat Kasar dan BETN (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen) Ransum Komplit Berbasis Tebon Jagung pada Sapi Peranakan Ongole. *Zootec*, 40(2), 428–438. <https://doi.org/10.35792/zot.40.2.2020.28366>
- Aliyah, S. C., Faisal, & Ramadhan, M. (2024). Perbedaan Pemberian Pakan dan Sanitasi Kandang Terhadap Kuantitas dan Kualitas Susu Sapi (*Fresian Holstein*). *E-Jurnal Ilmiah Mahasiswa Sains UNISMA Malang*, 2(1), 76–83.
- Anee, I. J., Alam, S., Begum, R. A., Shahjahan, R. M., & Khandaker, A. M. (2021). The Role of Probiotics on Animal Health and Nutrition. *The Journal of Basic and Applied Zoology*, 82(1).
- BSN. (1998). *Standar Nasional Indonesia: Susu Segar. SNI 01-3141-1998*. Badan Standardisasi Indonesia.
- Dhakar, R., Copani, G., Cappellozza, B. I., Milora, N., & Hansen, H. H. (2023). The Effect of Direct-Fed Microbials on In-Vitro Rumen Fermentation of Grass or Maize Silage. *Fermentation*, 9(4). <https://doi.org/10.3390/fermentation9040347>
- Gao, X., & Oba, M. (2016). Characteristics of Dairy Cows With A Greater or Lower Risk of Subacute Ruminant Acidosis: Volatile Fatty Acid Absorption, Rumen Digestion, and Expression of Genes in Rumen Epithelial Cells. *Journal of Dairy Science*, 99(11), 8733–8745. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11570>
- Gross, J. J. (2022). Limiting Factors for Milk Production in Dairy Cows: Perspectives From Physiology and Nutrition. *Journal of Animal Science*, 100(3). <https://doi.org/10.1093/jas/skac044>
- Guo, C., Wu, Y., Li, S., Cao, Z., Wang, Y., Mao, J., Shi, H., Shi, R., Sun, X., Zheng, Y., Kong, F., Hao, Y., & Xu, X. (2022). Effects of Different Forage Types on Rumen Fermentation, Microflora, and Production Performance in Peak-Lactation Dairy Cows. *Fermentation*, (507), 1–20.

- Hernandez-Urdaneta, A., Coppock, C. E., McDowell, R. E., Gianola, D., & Smith, N. E. (1976). Changes in Forage-Concentrate Ratio of Complete Feeds for Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 59(4), 695–707.
[https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(76\)84260-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(76)84260-9)
- Johansson, M., Lindberg, M., & Lundh, Å. (2024). Does Keeping Cows for More Lactations Affect the Composition and Technological Properties of the Milk. *Animals*, 14(1), 1–14.
<https://doi.org/10.3390/ani14010157>
- Kafilzadeh, F., Payandeh, S., Gómez-Cortés, P., Ghadimi, D., Schiavone, A., & Martínez Marín, A. L. (2019). Effects of Probiotic Supplementation on Milk Production, Blood Metabolite Profile and Enzyme Activities of Ewes During Lactation. *Italian Journal of Animal Science*, 18(1), 134–139.
- Kholif, A. E., Anele, A., & Anele, U. Y. (2024). Microbial Feed Additives in Ruminant Feeding. *AIMS Microbiology*, 10(3), 542–571.
<https://doi.org/10.3934/microbiol.2024026>
- Lilian, M., Rawlynce, B., Charles, G., & Felix, K. (2023). Potential Role of Rumen Bacteria in Modulating Milk Production and Composition of Admixed Dairy Cows. *Letters in Applied Microbiology*, 76(2), 1–9.
<https://doi.org/10.1093/lambio/ovad007>
- Litonina, A. S., Smirnova, Y. M., Platonov, A. V., Laptev, G. Y., Dunyashchev, T. P., & Butakova, M. V. (2021). Application of Enzyme Probiotic Drug Developed Based on Microorganisms of the Rumen of Reindeer (*Rangifer tarandus*) in Feeding Cows. *Regulatory Mechanisms in Biosystems*, 12(1), 109–115.
<https://doi.org/10.15421/022117>
- Marçal-Pedroza, M. G., Canozzi, M. E. A., Campos, M. M., & Sant’anna, A. C. (2023). Effects of Dairy Cow Temperament on Milk Yield: A Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Animal Science*, 101(4), 1–12.
- Marumo, J. L., Lusseau, D., Speakman, J. R., Mackie, M., & Hambly, C. (2022). Influence of Environmental Factors and Parity on Milk Yield Dynamics In Barn-Housed Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, 105(2), 1225–1241.
<https://doi.org/10.3168/jds.2021-20698>

- McKay, Z. C., Lynch, M. B., Mulligan, F. J., Rajauria, G., Miller, C., & Pierce, K. M. (2019). The Effect of Concentrate Supplementation Type on Milk Production, Dry Matter Intake, Rumen Fermentation, and Nitrogen Excretion in Late-Lactation, Spring-Calving Grazing Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 102(6), 5042–5053. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15796>
- Monteiro, H. F., Lelis, A. L. J., Fan, P., Calvo Agostinho, B., Lobo, R. R., Arce-Cordero, J. A., Dai, X., Jeong, K. C., & Faciola, A. P. (2022). Effects of Lactic Acid-Producing Bacteria as Direct-Fed Microbials on the Ruminal Microbiome. *Journal of Dairy Science*, 105(3), 2242–2255.
- Moschovas, M., Pavlatos, G., Basdagianni, Z., Manassis, G., & Bossis, I. (2023). A Cross-Sectional Study of Risk Factors Affecting Milk Quality in Dairy Cows. *Animals*, 13(22), 1–17.
- Mustika, L. M., & Hartutik, H. (2021). Kualitas Silase Tebon Jagung (*Zea mays L.*) dengan Penambahan Berbagai Bahan Aditif Ditinjau dari Kandungan Nutrisi. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*, 4(1), 55–59. <https://doi.org/10.21776/ub.jnt.2021.004.01.7>
- Nalla, K., Manda, N. K., Dhillon, H. S., Kanade, S. R., Rokana, N., Hess, M., & Puniya, A. K. (2022). Impact of Probiotics on Dairy Production Efficiency. *Frontiers in Microbiology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2022.805963>
- Nichols, K., Bannink, A., Pacheco, S., van Valenberg, H. J., Dijkstra, J., & van Laar, H. (2018). Feed and Nitrogen Efficiency are Affected Differently but Milk Lactose Production is Stimulated Equally when Isoenergetic Protein and Fat is Supplemented in Lactating Dairy Cow Diets. *Journal of Dairy Science*, 101(9), 7857–7870. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-14276>
- Oh, J., Harper, M., Melgar, A., Compart, D. M. P., & Hristov, A. N. (2019). Effects of Saccharomyces Cerevisiae-Based Direct-Fed Microbial and Exogenous Enzyme Products on Enteric Methane Emission and Productivity in Lactating Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 102(7), 6065–6075.
- Olchoway, T. W. J., Soust, M., & Alawneh, J. (2019). The Effect of a Commercial Probiotic Product on the Milk Quality of Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 102(3), 2188–2195. <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15411>

- Oyebade, A. O., Lee, S., Sultana, H., Arriola, K., Duvalsaint, E., Nino De Guzman, C., Fernandez Marenchino, I., Marroquin Pacheco, L., Amaro, F., Ghedin Ghizzi, L., Mu, L., Guan, H., Almeida, K. V., Rajo Andrade, B., Zhao, J., Tian, P., Cheng, C., Jiang, Y., Driver, J., Vyas, D. (2023). Effects of Direct-Fed Microbial Supplementation on Performance and Immune Parameters of Lactating Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*, 106(12), 8611–8626.
<https://doi.org/10.3168/jds.2022-22898>
- Philippeau, C., Lettat, A., Martin, C., Silberberg, M., Morgavi, D. P., Ferlay, A., Berger, C., & Nozière, P. (2017). Effects of Bacterial Direct-Fed Microbials on Ruminal Characteristics, Methane Emission, and Milk Fatty Acid Composition in Cows Fed High- or Low-Starch Diets. *Journal of Dairy Science*, 100(4), 2637–2650.
<https://doi.org/10.3168/jds.2016-11663>
- Poulsen, N. A., & Bach Larsen, L. (2022). *Genetic Factors Affecting the Composition and Quality of cow's milk*.
<https://doi.org/10.19103/as.2022.0099.15>
- Priyashantha, H., & Lundh, Å. (2021). Graduate Student Literature Review: Current Understanding of the Influence of on-farm Factors on Bovine Raw Milk and its Suitability for Cheesemaking. *Journal of Dairy Science*, 104(11), 12173–12183.
<https://doi.org/10.3168/jds.2021-20146>
- Schwab, C. G., & Broderick, G. A. (2017). A 100-Year Review: Protein and amino acid nutrition in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 100(12), 10094–10112.
<https://doi.org/10.3168/jds.2017-13320>
- Suntara, C., Cherdthong, A., Uriyapongson, S., Wanapat, M., & Chanjula, P. (2021). Novel Crabtree Negative Yeast from Rumen Fluids Can Improve Rumen Fermentation and Milk Quality. *Scientific Reports*, 11(6236), 1–13.
<https://doi.org/10.1038/s41598-021-85643-2>
- Tančin, V., Mikláš, Š., Čobirka, M., Uhrinčat, M., & Mačuhová, L. (2020). Factors Affecting Raw Milk Quality of Dairy Cows Under Practical Conditions. *Potravinárstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 14, 744–2020.
<https://doi.org/10.5219/1336>

- Tasripin, D. S., Yuniarti, E., & Mutaqin, B. K. (2022). Isolation of Indigenous Microorganisms from the Liquid Produced by the Bioprocess of Corn Straw as Direct Fed Microbials. *Biodiversitas*, 23(7), 3443–3456.
<https://doi.org/10.13057/biodiv/d230718>
- Uyeno, Y., Shigemori, S., & Shimosato, T. (2015). Effect of Probiotics / Prebiotics on Cattle Health and Productivity. *Microbes Environ*, 30(2), 126–132.
<https://doi.org/10.1264/jsme2.ME14176>
- Vani, S. D., Novita, L., Humaroh, Y., & Mulyani, S. (2022). Higiene Sanitasi dan Identifikasi Bakteri *Escherichia coli* pada Susu Kambing Segar. *Jurnal Proteksi Kesehatan*, 11(1), 17–23.
- Virtanen, A. I. (1966). Milk Production of Cows on Protein-Free Feed: Studies of the use of Urea and Ammonium Salts as the Sole Nitrogen Source Open New Important Perspectives. *Science*, 153(3744), 1603–1614.
- Wang, L., Li, Y., Zhang, Y., & Wang, L. (2020). The Effects of Different Concentrate-To-Forage Ratio Diets on Rumen Bacterial Microbiota and The Structures of Holstein Cows During The Feeding Cycle. *Animals*, 10(6), 1–17.
<https://doi.org/10.3390/ani10060957>
- Wang, L., Zhang, G., Li, Y., & Zhang, Y. (2020). Effects of High Forage/Concentrate Diet on Volatile Fatty Acid Production and the Micro-Organisms Involved in VFA Production in Cow Rumen. *Animals*, 10(2).
<https://doi.org/10.3390/ani10020223>
- Williams, S. R. O., Jacobs, J. L., Chandra, S., Soust, M., Russo, V. M., Douglas, M. L., & Hess, P. S. A. (2023). The Effect of Direct-Fed Lactobacillus Species on Milk Production and Methane Emissions of Dairy Cows. *Animals*, 13(6), 1–11.
<https://doi.org/10.3390/ani13061018>
- Xu, H., Huang, W., Hou, Q., Kwok, L., Sun, Z., Ma, H., Zhao, F., Lee, Y., & Zhang, H. (2017). The Effects of Probiotics Administration on the Milk Production, Milk Components and Fecal Bacteria Microbiota of Dairy Cows. *Science Bulletin*, 62(11), 767–774.
<https://doi.org/10.1016/j.scib.2017.04.019>