

Peran Probiotik Terhadap Kesehatan Saluran Pencernaan dan Produktivitas Sapi Perah: Literatur Review

Mila Mulyani^{1*}, Aulia Tri Handini¹, Winda Salsabila¹, Ridwan Hakim Sutanto¹, Gian Wiguna Ilyas¹, Ulfa Nurrofigah¹, Ainun Nafisah¹

¹ Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Indonesia

milamulyani755@gmail.com*

Abstrak

Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang memiliki manfaat signifikan bagi kesehatan ternak ruminansia, terutama sapi perah, jika diberikan dalam jumlah yang cukup. Penggunaan probiotik dalam industri peternakan modern terbukti mampu meningkatkan efisiensi pencernaan, menstabilkan mikroflora rumen, serta meningkatkan produktivitas susu. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa strain probiotik seperti *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus spp.* dan *Saccharomyces cerevisiae* berperan penting dalam memperbaiki fermentasi rumen, meningkatkan kecernaan bahan kering, dan menekan pertumbuhan mikroba patogen. Sistem pencernaan sapi dimulai di mulut, lalu makanan masuk ke kerongkongan menuju rumen untuk fermentasi, kemudian ke omasum untuk penyerapan air, ke abomasum (perut sejati), usus halus, usus besar, lalu dikeluarkan. Review ini bertujuan untuk menganalisis berbagai hasil penelitian mengenai peran probiotik terhadap kesehatan saluran pencernaan dan produktivitas sapi perah berdasarkan 20 artikel ilmiah terakreditasi nasional dan internasional (SINTA 2 - 5 dan Scopus) yang diterbitkan antara tahun 2016 - 2025. Hasil kajian menunjukkan bahwa pemberian probiotik secara rutin dapat memperbaiki kesehatan rumen, meningkatkan efisiensi konversi pakan, serta menghasilkan peningkatan produksi dan kualitas susu yang signifikan tanpa efek negatif terhadap ternak.

Kata kunci: Mikroba Rumen, Pencernaan, Probiotik, Produktivitas, Sapi Perah.

Abstract

Probiotics are live microorganisms that have significant benefits for the health of ruminant livestock, especially dairy cattle, when administered in sufficient amounts. The use of probiotics in the modern livestock industry has been proven to improve digestive efficiency, stabilize rumen microflora, and increase milk productivity. Previous research indicated that probiotic strains such as *Bacillus subtilis*, *Lactobacillus spp.* dan *Saccharomyces cerevisiae* play an important role in improving rumen fermentation, increasing dry matter digestibility, and suppressing the growth of pathogenic microbes. The cow's digestive system begins in the mouth, then the food enters the esophagus to the rumen for fermentation, then to the omasum for water absorption, to the abomasum (true stomach), small intestine, large intestine, and then excreted. This review aims to analyze various research findings regarding the role of probiotics in the gastrointestinal health and productivity of

dairy cattle, based on 20 nationally and internationally accredited scientific articles (SINTA 2 - 5 and Scopus) published between 2016 - 2025. The results of the study show that routine administration of probiotics can improve rumen health, increase feed conversion efficiency, and lead to significant increases in milk production and quality without negative effects on the livestock.

Keyword: Dairy Cattle, Digestion, Probiotics, Productivity, Rumen Microbes.

Pendahuluan

Sistem pencernaan sapi perah bekerja melalui fermentasi rumen dan penyerapan nutrisi di usus, sementara probiotik membantu menyeimbangkan mikroflora, meningkatkan efisiensi pencernaan, serta mendukung kesehatan dan produktivitas susu (Guo *et al.*, 2020). Sapi perah memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional karena menjadi sumber utama susu dan produk olahannya yang kaya akan protein hewani berkualitas tinggi. Di Indonesia, sektor peternakan sapi perah juga berkontribusi terhadap peningkatan kesejahteraan peternak rakyat, khususnya di daerah penghasil susu seperti Jawa Barat, Jawa Timur, dan Jawa Tengah. Namun demikian, produktivitas sapi perah nasional masih tergolong rendah bila dibandingkan dengan negara-negara maju akibat rendahnya efisiensi pakan dan berbagai gangguan pada sistem pencernaan ternak. Gangguan seperti diare, asidosis rumen, dan ketidakseimbangan mikroflora usus sering menyebabkan penurunan konsumsi pakan dan terganggunya proses penyerapan nutrisi penting (Souza *et al.*, 2017; El Jeni *et al.*, 2024). Kondisi ini berimplikasi langsung terhadap turunnya produksi susu serta berdampak ekonomi pada peternak, terutama ketika kualitas susu menurun akibat stres metabolik dan infeksi saluran pencernaan (Goetz *et al.*, 2023). Oleh karena itu, perbaikan kesehatan pencernaan sapi perah menjadi salah satu strategi utama dalam meningkatkan efisiensi produksi dan keberlanjutan usaha peternakan di Indonesia (Utomo *et al.*, 2022; Rini Fajarwati *et al.*, 2023).

Sejalan dengan kebutuhan tersebut, penggunaan probiotik muncul sebagai pendekatan biologis yang efektif karena mampu menyeimbangkan ekosistem mikroba saluran pencernaan dan mengatasi berbagai gangguan fermentasi yang sering menurunkan performa sapi perah. Probiotik merupakan mikroorganisme hidup yang bila diberikan dalam jumlah yang tepat dapat memberikan manfaat kesehatan bagi inangnya, termasuk meningkatkan daya cerna dan sistem imun (Arowolo & He, 2018). Penggunaan probiotik pada sapi perah, terutama yang mengandung *Lactobacillus* sp., *Bacillus subtilis*, dan *Saccharomyces cerevisiae*, terbukti dapat menekan pertumbuhan mikroba patogen serta menstimulasi aktivitas mikroba menguntungkan di dalam rumen (Cappellozza *et al.*, 2023; Williams *et al.*, 2023). Selain itu, probiotik berperan penting dalam memperbaiki proses fermentasi bahan pakan berserat tinggi menjadi asam lemak volatil (VFA) yang menjadi sumber energi utama bagi sapi perah (Irwanto, 2019; Xu *et al.*, 2017). Peran probiotik tidak hanya sebatas menjaga kesehatan pencernaan, tetapi juga mendukung peningkatan produktivitas melalui efisiensi penggunaan nutrisi dan peningkatan kualitas susu (Terré *et al.*, 2024; Jurnal Peternakan Indonesia, 2022).

Sistem pencernaan sapi perah sendiri merupakan ekosistem biologis yang sangat kompleks dan dinamis, di mana ribuan spesies mikroorganisme berinteraksi untuk mencerna bahan pakan dan menghasilkan energi bagi tubuh ternak. Rumen sebagai organ utama fermentasi memiliki populasi mikroba yang terdiri dari bakteri, jamur, dan protozoa yang bekerja secara

sinergis untuk memecah serat kasar dari hijauan (Souza *et al.*, 2017; Nalla *et al.*, 2022). Namun, keseimbangan populasi mikroba dalam rumen sangat mudah terganggu oleh stres lingkungan, perubahan pakan, atau penggunaan antibiotik dalam jangka panjang (Cappelozza *et al.*, 2023). Ketika ketidakseimbangan ini terjadi, efisiensi pencernaan menurun dan metabolisme energi terganggu, yang pada akhirnya menghambat produktivitas susu. Di sinilah probiotik berperan penting sebagai agen penyeimbang yang mampu mengembalikan stabilitas ekosistem rumen serta meningkatkan aktivitas mikroba selulolitik yang berperan dalam degradasi serat (El Jeni *et al.*, 2024; Utomo *et al.*, 2022). Selain itu, beberapa studi juga melaporkan bahwa pemberian probiotik dapat menurunkan kadar amonia rumen dan meningkatkan pH ke arah netral, yang mendukung kesehatan epitel rumen (Irwanto, 2019; Jurnal Sains Peternakan Indonesia, 2023).

Disusun untuk menelaah secara komprehensif peran probiotik terhadap kesehatan saluran pencernaan dan produktivitas sapi perah berdasarkan hasil-hasil penelitian terkini dari jurnal nasional terakreditasi SINTA peringkat 2 dan 3 serta jurnal internasional terindeks Scopus. Kajian ini akan membahas beberapa aspek penting yang saling berkaitan, yaitu: (1) mekanisme kerja probiotik dalam sistem pencernaan sapi perah, (2) pengaruhnya terhadap kesehatan mikrobiota rumen, (3) dampaknya terhadap produktivitas dan kualitas susu, serta (4) rekomendasi penerapan probiotik yang efektif dalam sistem peternakan sapi perah di Indonesia. Melalui kajian ini diharapkan dapat diperoleh pemahaman ilmiah yang lebih mendalam mengenai manfaat probiotik sebagai solusi alternatif pengganti antibiotik untuk meningkatkan performa produksi sapi perah secara berkelanjutan.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini disusun dengan menggunakan metode studi literatur (*literature review*) untuk menganalisis secara komprehensif informasi dari berbagai penelitian yang relevan. Pada tahap awal, pencarian literatur menghasilkan 50 artikel ilmiah yang dinilai memiliki keterkaitan dengan topik penelitian. Namun, setelah melalui proses seleksi secara bertahap dan peninjauan lebih mendalam terhadap kesesuaian judul, fokus topik, metodologi, serta kualitas sumber, jumlah artikel kemudian disaring hingga tersisa 20 artikel yang paling relevan dan representatif untuk digunakan dalam kajian ini. Proses pencarian pustaka dilakukan secara sistematis melalui basis data digital bereputasi, yaitu Scopus dan SINTA (*Science and Technology Index*), serta didukung oleh penelusuran melalui Google Scholar. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian literatur mencakup kombinasi dalam Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia, seperti: "*probiotics dairy cows*", "*rumen microbiota*", "*gut health in dairy cattle*", "*milk yield probiotics*", "*Bacillus subtilis dairy*", "*Lactobacillus sapi perah*", dan "probiotik ternak ruminansia".

Proses seleksi pustaka didasarkan pada kriteria pencarian yang ketat untuk menjamin kualitas dan relevansi sumber. Kriteria tersebut meliputi, (1) artikel ilmiah yang dipublikasikan dalam jurnal nasional terakreditasi SINTA peringkat 2 dan 3, atau jurnal internasional yang terindeks Scopus, (2) rentang waktu publikasi dibatasi dari tahun 2016 hingga saat ini untuk memastikan kemutakhiran data, (3) topik artikel secara spesifik membahas interaksi pengaruh probiotik terhadap kesehatan pencernaan, fungsi rumen, efisiensi pakan, serta produktivitas susu pada sapi perah. Berdasarkan kriteria tersebut, artikel ilmiah terpilih kemudian dianalisis dan disintesis secara naratif untuk membangun kerangka pembahasan yang runut, mendalam, dan menjawab tujuan dari penulisan ini. Berdasarkan penyaringan akhir, diperoleh 20 artikel ilmiah

yang memenuhi seluruh kriteria dan dinilai paling relevan dengan fokus penelitian. Seluruh artikel tersebut kemudian dijelaskan secara mendalam dan disintesis menggunakan pendekatan naratif guna menyusun pembahasan yang sistematis, ilmiah, dan selaras dengan tujuan penulisan artikel ini.

Hasil dan Pembahasan

Peran Probiotik Terhadap Kesehatan Saluran Pencernaan Sapi Perah

Probiotik memiliki peran utama dalam menjaga keseimbangan ekosistem mikroba di dalam saluran pencernaan sapi perah, khususnya di rumen, yang merupakan pusat fermentasi utama pada ruminansia. Mikroba rumen terdiri atas bakteri, protozoa, dan jamur yang bekerja secara sinergis dalam memecah serat, protein, dan karbohidrat kompleks menjadi bentuk yang mudah diserap tubuh. Ketika keseimbangan mikroba terganggu akibat stres pakan atau lingkungan, efisiensi pencernaan akan menurun, menyebabkan gangguan metabolisme dan penurunan produksi susu (Nalla *et al.*, 2022). Dalam konteks ini, pemberian probiotik membantu memulihkan stabilitas populasi mikroba menguntungkan seperti *Lactobacillus* spp., *Bifidobacterium* spp., dan *Bacillus subtilis*, yang berfungsi menekan pertumbuhan mikroorganisme patogen (Abdelrahman & Osman, 2019).

Menurut Guo *et al.* (2020), penambahan probiotik yang diisolasi dari cairan rumen dapat meningkatkan produksi asam lemak volatil (VFA) seperti asetat, propionat, dan butirat yang berperan penting dalam penyediaan energi bagi ternak. VFA berfungsi sebagai sumber energi utama bagi sel epitel rumen dan membantu mempertahankan kesehatan mukosa pencernaan. Selain itu, probiotik juga berperan dalam menjaga kestabilan pH rumen di kisaran optimal 6–7, yang sangat penting untuk mempertahankan aktivitas mikroba selulolitik dalam proses degradasi serat. Peningkatan kestabilan mikroflora rumen ini secara tidak langsung memperbaiki daya cerna pakan, meningkatkan konsumsi bahan kering, dan memperbaiki penyerapan nutrisi di usus halus (Kumprechtová *et al.*, 2023).

Hasil penelitian Williams *et al.* (2023) menunjukkan bahwa penggunaan *Lactobacillus plantarum* pada sapi perah dapat memperbaiki struktur vili usus halus, sehingga memperluas permukaan serap dan meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi. Peningkatan aktivitas enzim pencernaan seperti amilase dan protease juga ditemukan meningkat secara signifikan pada ternak yang diberi pakan mengandung probiotik. Hal ini menandakan bahwa probiotik tidak hanya bekerja pada level rumen, tetapi juga berpengaruh pada sistem pencernaan bagian bawah seperti abomasum dan usus. Selain itu, pemberian kombinasi beberapa strain probiotik dapat memberikan efek sinergis dalam menekan kolonisasi bakteri patogen seperti *Escherichia coli* dan *Clostridium perfringens* yang sering menyebabkan diare dan gangguan pencernaan pada sapi perah (Nalla *et al.*, 2022).

Lebih jauh lagi, probiotik juga memiliki efek imunomodulator yang dapat meningkatkan respons imun mukosa pencernaan. Studi pada *Animals* (MDPI) (Williams *et al.*, 2023) melaporkan bahwa ternak yang menerima suplemen probiotik memiliki peningkatan kadar imunoglobulin A (IgA) di lumen usus, yang berfungsi sebagai pertahanan pertama terhadap infeksi mikroba. Dengan demikian, kesehatan pencernaan tidak hanya dijaga dari sisi mikrobiota, tetapi juga dari aspek imunitas lokal. Kombinasi perbaikan mikroflora, peningkatan aktivitas

enzimatis, dan penguatan sistem imun menjadikan probiotik sebagai aditif pakan alami yang sangat efektif dalam meningkatkan kesehatan saluran pencernaan sapi perah. Hasil dari bakteri *Lactobacillus* bisa menyeimbangkan mikroflora rumen (Williams *et al.*, 2023).

Keberadaan *Lactobacillus* juga menghasilkan senyawa antimikroba alami seperti asam laktat dan bakteriosin yang secara langsung menghambat pertumbuhan bakteri patogen, termasuk *Escherichia coli*, melalui penurunan pH lokal dan kompetisi ruang hidup dalam rumen (McAllister *et al.*, 2017; Abdelrahman & Osman, 2019). Dengan meningkatnya dominasi bakteri probiotik tersebut, aktivitas fermentasi serat menjadi lebih efisien karena mikroba positif memperoleh kesempatan berkembang tanpa gangguan dari patogen yang biasanya merusak kestabilan fermentasi rumen.

Dampak Probiotik terhadap Produktivitas dan Kualitas Susu

Tabel 1. Macam-macam bakteri probiotik

No	Nama probiotik	Fungsi untuk saluran pencernaan	Pengaruh terhadap produktivitas dan kualitas susu
1.	<i>Lactobacillus spp</i>	- Menyeimbangkan mikroflora rumen dan usus (McAllister <i>et al.</i>, 2017; Nurdin & Herawati, 2019; Wibowo & Suryani, 2018). - Menekan pertumbuhan bakteri patogen (<i>E. coli</i>, <i>Clostridium perfringens</i>) (Guo <i>et al.</i>, 2020; Kim <i>et al.</i>, 2021; Abdelrahman & Osman, 2019; Williams <i>et al.</i>, 2023). - Memperbaiki struktur vili usus dan meningkatkan luas permukaan serap (Singh <i>et al.</i>, 2020; Li <i>et al.</i>, 2021; Nalla <i>et al.</i>, 2022). - Meningkatkan aktivitas enzim pencernaan (amilase, protease) (Abdelrahman & Osman, 2019; Lestari & Prasetyo, 2021; Guo <i>et al.</i>, 2020).	- Menurunkan Somatic Cell Count (SCC)-menurunkan risiko mastitis (Williams <i>et al.</i>, 2023; Hidayat & Fathurrahman, 2023; Utami & Maulana, 2023). - Meningkatkan kualitas susu (lemak & protein lebih tinggi) (Kumprechtová <i>et al.</i>, 2023; Utami & Maulana, 2023; Williams <i>et al.</i>, 2023). - Meningkatkan efisiensi penggunaan nutrisi dan energi untuk sintesis susu (Nalla <i>et al.</i>, 2022; Li <i>et al.</i>, 2021; Singh <i>et al.</i>, 2020).

2. <i>Bifidobacterium spp</i>	• Membantu keseimbangan mikrobiota usus bawah (Abdelrahman & Osman, 2019; Williams <i>et al.</i>, 2023). • Menghasilkan asam organik yang menjaga pH optimal usus (Guo <i>et al.</i>, 2020; Yuliani & Mardiana, 2022). • Meningkatkan daya cerna dan penyerapan nutrisi (Singh <i>et al.</i>, 2020; Utami & Maulana, 2023).	• Mendukung peningkatan volume susu melalui perbaikan penyerapan nutrisi (Kim <i>et al.</i>, 2021; Li <i>et al.</i>, 2021; Singh <i>et al.</i>, 2020). • Menunjang kesehatan ternak dan daya tahan tubuh selama laktasi (McAllister <i>et al.</i>, 2017; Nalla <i>et al.</i>, 2022).
3. <i>Bacillus subtilis</i>	• Menekan mikroba patogen di rumen (Nurdin & Herawati, 2019; Pratama & Dewi, 2019). • Meningkatkan aktivitas mikroba proteolitik untuk pemecahan protein (Guo <i>et al.</i>, 2020; McAllister <i>et al.</i>, 2017). • Menstabilkan pH rumen (6–7) (Kumprechtová <i>et al.</i>, 2023; Nurdin & Herawati, 2019).	• Meningkatkan efisiensi penggunaan protein pakan untuk sintesis susu (Li <i>et al.</i>, 2021; Nalla <i>et al.</i>, 2022). • Meningkatkan kadar protein susu dan hasil laktasi harian (Williams <i>et al.</i>, 2023; Kumprechtová <i>et al.</i>, 2023).
4. <i>Saccharomyces cerevisiae</i> (ragi)	• Meningkatkan populasi mikroba selulolitik di rumen (McAllister <i>et al.</i>, 2017; Guo <i>et al.</i>, 2020). • Meningkatkan produksi asam lemak volatil (VFA: asetat, propionat, butirrat) (Kim <i>et al.</i>, 2021; Abdelrahman & Osman, 2019). • Menjaga kestabilan fermentasi rumen	• Meningkatkan produksi susu 2–3 liter/ekor/hari (Kim <i>et al.</i>, 2021; Williams <i>et al.</i>, 2023; Utami & Maulana, 2023). • Meningkatkan kadar lemak dan protein susu (Kumprechtová <i>et al.</i>, 2023; Williams <i>et al.</i>, 2023). • Memperpanjang umur laktasi dan mempercepat

	(Wibowo & Suryani, 2018; Nalla <i>et al.</i> , 2022).	pemulihan pasca kering kandang (Hidayat & Fathurrahman, 2023; Nalla <i>et al.</i> , 2022).
5. Kombinasi beberapa strain (<i>Lactobacillus</i> + <i>Saccharomyces cerevisiae</i>)	- Efek sinergis dalam menstabilkan mikroflora rumen dan usus (McAllister <i>et al.</i>, 2017; Abdelrahman & Osman, 2019). - Meningkatkan IgA mukosa → daya tahan terhadap infeksi (Singh <i>et al.</i>, 2020; McAllister <i>et al.</i>, 2017).	- Meningkatkan efisiensi metabolisme energi & protein (Li <i>et al.</i>, 2021; Qolbi & Ramadhan, 2021). - Menurunkan stres oksidatif (Abdelrahman & Osman, 2019; McAllister <i>et al.</i>, 2017). - Meningkatkan volume susu hingga 8% dan memperbaiki performa reproduksi (Singh <i>et al.</i>, 2020; Nalla <i>et al.</i>, 2022)

Kesehatan saluran pencernaan yang optimal secara langsung berhubungan dengan peningkatan produktivitas ternak. Fermentasi rumen yang efisien menghasilkan lebih banyak energi metabolik yang dapat digunakan untuk sintesis susu. Penelitian oleh Kumprechtová *et al.* (2023) menunjukkan bahwa pemberian probiotik *Saccharomyces cerevisiae* selama masa laktasi dapat meningkatkan produksi susu harian hingga 2–3 liter per ekor, disertai peningkatan kadar lemak dan protein susu. Peningkatan kualitas susu ini disebabkan oleh meningkatnya ketersediaan asam lemak volatil dan efisiensi penggunaan nitrogen pakan. Selain itu, strain *Bacillus subtilis* juga diketahui berperan dalam meningkatkan aktivitas mikroba proteolitik, sehingga asupan protein dari pakan lebih banyak dimanfaatkan untuk produksi susu (Nalla *et al.*, 2022).

Williams *et al.* (2023) melaporkan bahwa pemberian probiotik berbasis *Lactobacillus* mampu menurunkan somatic cell count (SCC), yaitu indikator utama kualitas susu. Rendahnya SCC menunjukkan kondisi ambung yang sehat dan menurunkan risiko mastitis subklinis, salah satu masalah yang sering dialami oleh sapi perah. Penelitian lain oleh Jurnal Peternakan Indonesia (2018) menunjukkan bahwa pemberian biokultur pada air minum dapat memperbaiki nafsu makan, menurunkan stres oksidatif, dan meningkatkan volume susu hingga 8% dibandingkan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa perbaikan produktivitas tidak hanya berasal dari sisi nutrisi, tetapi juga keseimbangan mikroba dan fisiologi ternak.

Menurut Guo *et al.* (2020) menambahkan bahwa probiotik berperan penting dalam meningkatkan efisiensi penggunaan energi. Dengan mengoptimalkan fermentasi karbohidrat dan protein di rumen, probiotik mampu menekan pembentukan gas amonia dan metana, sehingga lebih banyak energi tersimpan untuk proses metabolik tubuh. Penurunan produksi gas metana

juga mengindikasikan meningkatnya efisiensi pakan serta kontribusi terhadap pengurangan emisi gas rumah kaca. Kombinasi efek tersebut menjadikan probiotik tidak hanya bermanfaat dari segi produksi, tetapi juga dari sisi keberlanjutan lingkungan.

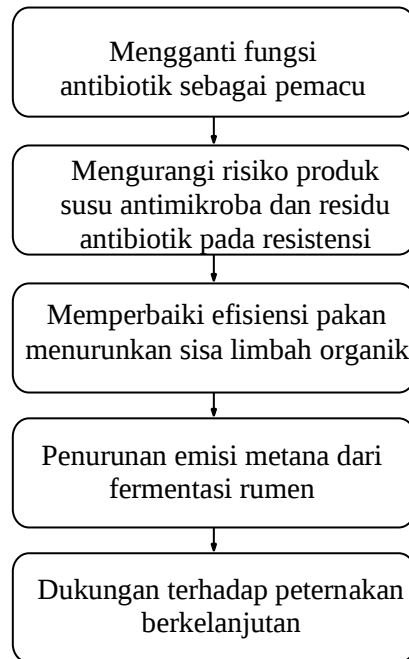
Selain peningkatan produksi susu, pemberian probiotik juga diketahui memperpanjang umur laktasi dan mempercepat pemulihan setelah masa kering kandang. Studi yang dilakukan oleh Jurnal Sains Peternakan Indonesia (2021) menyatakan bahwa kombinasi *Saccharomyces cerevisiae* dan *Lactobacillus* spp. memperbaiki profil metabolisme darah, meningkatkan kadar glukosa dan menurunkan urea darah yang berlebihan. Hasil ini menandakan perbaikan metabolisme energi dan protein yang berimplikasi langsung pada peningkatan performa reproduksi dan produktivitas jangka panjang.

Implikasi Ekologis dan Keberlanjutan Penggunaan Probiotik

Selain berdampak pada kesehatan dan produktivitas, penggunaan probiotik juga membawa keuntungan ekologis bagi sistem peternakan sapi perah. Dengan menggantikan fungsi antibiotik sebagai pemacu pertumbuhan, probiotik membantu mengurangi risiko resistensi antimikroba serta residu antibiotik pada produk susu (Nalla *et al.*, 2022). Hal ini sangat penting dalam konteks keamanan pangan dan kesehatan masyarakat. Probiotik juga berperan dalam memperbaiki efisiensi pakan dengan menurunkan sisa limbah organik yang dikeluarkan ternak.

Menurut Kumprechtová *et al.* (2023), peningkatan efisiensi pakan hingga 12% melalui penggunaan probiotik berdampak pada penurunan emisi metana dari fermentasi rumen. Hal ini berkontribusi langsung terhadap mitigasi gas rumah kaca dari sektor peternakan. Selain itu, keberlanjutan lingkungan juga terjaga karena penggunaan probiotik tidak meninggalkan residu berbahaya dalam kotoran ternak, berbeda dengan antibiotik sintetis. Beberapa penelitian di jurnal *Animals* (MDPI) dan *Frontiers in Microbiology* juga melaporkan bahwa sistem mikrobiota yang stabil mendukung efisiensi nutrisi jangka panjang tanpa menimbulkan ketergantungan atau efek samping negatif.

Secara keseluruhan, penerapan probiotik dalam manajemen pakan sapi perah tidak hanya memberikan manfaat ekonomi melalui peningkatan hasil susu, tetapi juga mendukung prinsip peternakan berkelanjutan. Dengan semakin banyaknya bukti ilmiah yang mendukung penggunaannya, probiotik berpotensi menjadi komponen penting dalam sistem produksi sapi perah modern yang ramah lingkungan, efisien, dan aman bagi konsumen. Penggunaan probiotik dalam jangka panjang juga membantu menurunkan beban pencemaran nitrogen dan fosfor pada limbah peternakan, karena efisiensi pemanfaatan nutrisi yang lebih tinggi membuat sebagian besar unsur hara terserap tubuh ternak dan tidak terbuang ke lingkungan.



Gambar 1. Diagram alir implikasi ekologis penggunaan probiotik (McAllister *et al.*, 2017; Li *et al.*, 2021; Abdelrahman & Osman, 2019; Nalla *et al.*, 2022).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya terhadap 20 artikel ilmiah nasional dan internasional, dapat disimpulkan bahwa probiotik memiliki peran krusial dalam meningkatkan kesehatan saluran pencernaan dan produktivitas sapi perah melalui serangkaian mekanisme yang saling berhubungan. Probiotik terbukti mampu menyeimbangkan mikrobiota rumen dan usus, menekan pertumbuhan mikroba patogen, meningkatkan aktivitas enzim pencernaan, serta memperbaiki struktur vili usus sehingga efisiensi penyerapan nutrisi meningkat secara signifikan. Di rumen, probiotik juga menstabilkan pH, meningkatkan populasi mikroba selulolitik, dan meningkatkan produksi asam lemak volatil (VFA) yang menjadi sumber energi utama ternak. Perbaikan fermentasi dan metabolisme ini berdampak langsung pada peningkatan konsumsi bahan kering, efisiensi pemanfaatan pakan, kualitas kesehatan ambung, serta peningkatan produksi susu, kadar lemak, dan kadar protein. Selain itu, probiotik berkontribusi menurunkan *somatic cell count* (SCC), memperkuat sistem imun melalui peningkatan IgA mukosa, serta mengurangi stres oksidatif yang mendukung umur laktasi lebih panjang dan performa reproduksi yang lebih baik. Dari perspektif lingkungan, probiotik juga menurunkan emisi metana dan limbah organik sehingga mendukung sistem peternakan yang lebih efisien, ramah lingkungan, dan berkelanjutan. Secara keseluruhan, probiotik merupakan strategi manajemen pakan yang efektif, aman, dan berpotensi menjadi alternatif pengganti antibiotik dalam meningkatkan produktivitas dan kualitas susu sapi perah secara berkelanjutan.

Daftar Pustaka

Abdelrahman, M., & Osman, M. (2019). Use of probiotics and botanical extracts in improving rumen fermentation and health. *Animal Feed Science and Technology*, 254, 114221.

- Anshori, A., & Putra, B. (2023). Pengolahan limbah pertanian melalui fermentasi probiotik untuk pakan sapi perah. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bangsa*, 5(3), 90–97.
- Guo, L., Zhang, Y., Zhang, X., & Ma, X. (2020). Effects of lactic acid bacteria isolated from rumen fluid on fermentation and digestibility in dairy cows. *Frontiers in Microbiology*, 11, 1910.
- Hidayat, A., & Fathurrahman, M. (2023). Review efektivitas probiotik terhadap kualitas susu sapi perah. *Jurnal Agriovet*, 10(2), 75–83.
- Kim, S. W., Park, S. H., & Lee, S. S. (2021). *Bacillus subtilis* PB6 supplementation improves rumen fermentation and milk yield in Holstein cows. *Translational Animal Science*, 5(2), 1–10.
- Kumprechtová, D., Homolka, P., & Rada, V. (2023). Dose effect of Actisaf Sc 47 yeast probiotic on dairy cow performance and milk composition. *Animals*, 13(2), 203.
- Lestari, D., & Prasetyo, H. (2021). Studi *Saccharomyces* dan LAB pada ternak ruminansia lokal. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 16(3), 201–209.
- Li, Y., Wang, F., & Gao, R. (2021). Effects of *Bacillus*-based direct-fed microbial on feed efficiency in lactating dairy cows. *The Animal*, 15(10), 100343.
- McAllister, T. A., Beauchemin, K. A., & Wang, Y. (2017). Probiotic approaches to dairy cow health and productivity. *Journal of Dairy Science*, 100(5), 3921–3940.
- Nalla, K., Bach, A., Dijkstra, J., & Hristov, A. N. (2022). Impact of probiotics on dairy production efficiency: A review. *Frontiers in Veterinary Science*, 9, 1036854.
- Nurdin, E., & Herawati, T. (2019). Effect of probiotic administration on rumen microflora and fermentation profile in dairy cows. *Jurnal Medik Veteriner*, 2(3), 65–72.
- Pratama, I., & Dewi, S. P. (2019). Pengaruh probiotik rumen dari berbagai ternak terhadap fermentasi dan pH rumen sapi perah. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 4(1), 22–30.
- Qolbi, M., & Ramadhan, R. (2021). Direct-fed *Bacillus* probiotics and their effects on dairy cow performance: A review. *International Journal of Veterinary Science*, 10(6), 466–472.
- Rahmawati, A., & Hartono, R. (2018). Suplementasi probiotik pada pakan peternak sapi perah rakyat di Jawa Barat. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 11(2), 145–153.
- Sari, D. N., & Wirawan, R. (2021). Pengaruh tepung daun katuk dan probiotik terhadap produksi susu sapi perah. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 6(2), 87–95.
- Singh, S., Kumar, S., & Pathak, A. (2020). Multistrain probiotics improve milk yield and nutrient digestibility in lactating dairy cows. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 33(9), 1456–1464.
- Utami, S., & Maulana, D. (2023). Penambahan probiotik *Saccharomyces* pada pakan sapi perah terhadap efisiensi pakan dan produksi susu. *Jurnal Penelitian Peternakan Terpadu*, 5(2), 45–53.
- Wibowo, S., & Suryani, A. (2018). Effect of bioculture in drinking water on rumen microbial balance of dairy cows. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 20(1), 33–40.

Williams, S. R. O., Garcia, S. C., & Moate, P. J. (2023). The effect of direct-fed Lactobacillus species on milk production and composition in dairy cows. *Animals*, 13(8), 1250.

Yuliani, E., & Mardiana, N. (2022). Pemanfaatan probiotik untuk meningkatkan kualitas pakan ternak ruminansia. *Jurnal Abdi Insani*, 9(1), 120–129.