

Literature Review: Penggunaan Pakan Protein Terproteksi (*Undegradable Protein*) pada Ternak Ruminansia

Imas Aisyah^{a*} dan Lulu'u Wilda Maslachah^a

^aFakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Jawa Tengah-Indonesia

*Corresponding Author: imas.a@mhs.unsoed.ac.id

Article Info

Article history:

Received 07 Juni 2024

Received in revised form 15 Juni 2024

Accepted 12 Juli 2024

DOI:

<https://doi.org/10.32938/ja.v9i3.7156>

Keywords:

Protein Terproteksi

Pakan

Fermentasi

Mikroba Rumen

Abstrak

Artikel ini disusun untuk memahami dampak pemberian protein terproteksi pada ternak ruminansia. Protein memainkan peran yang penting dalam pertumbuhan dan perkembangan hewan ternak. Pada ternak ruminansia, protein dalam pakan akan dimanfaatkan untuk menghasilkan protein mikroba di dalam rumen. Protein yang berasal dari pakan diubah menjadi asam amino yang kemudian digunakan oleh tubuh ruminansia untuk meningkatkan aktivitas mikroba rumen dan meningkatkan produktivitas ternak. Ternak ruminansia memperoleh kebutuhan protein melalui sintesis protein oleh mikroba di dalam rumen. Namun, suplai protein mikrobia masih belum cukup untuk memenuhi kebutuhan ternak sehingga perlu tambahan suplementasi protein terproteksi (*undegradable protein*) yang tidak mudah terurai di dalam rumen dan membuat asam amino tersedia untuk diserap di usus halus. Proteksi protein dapat dilakukan dengan cara penambahan tanin maupun formaldehid. Penelitian ini menggunakan metode telaah literatur, di mana informasi diperoleh dengan melakukan pencarian literatur yang relevan. Hasil penelusuran didapatkan enam artikel jurnal yang relevan. Protein terproteksi tidak mengganggu aktivitas mikroba rumen, selama penambahan tanin maupun formaldehid masih dalam jumlah yang sesuai. Protein terproteksi atau *undegradable protein* memiliki pengaruh dalam meningkatkan produksi susu, kualitas susu dan glukosa dalam darah, namun tidak memberikan dampak signifikan pada peningkatan berat badan harian ternak ruminansia.

1. Pendahuluan

Protein memegang peranan yang penting dalam proses pertumbuhan dan perkembangan hewan ternak. Pada ternak ruminansia, protein dari pakan akan disintesis oleh mikroba di dalam rumen untuk membentuk protein mikroba. Proses ini sangat penting karena semakin banyak mikroba yang optimal di rumen, semakin baik pula penyerapan nutrisi yang terjadi, yang pada akhirnya mendukung kehidupan sehari-hari dan produksi susu ternak (Adi *et al.*, 2020). Asam amino, hasil dari pemecahan protein dalam pakan, menjadi sumber utama bagi tubuh sapi untuk meningkatkan aktivitas mikroba di rumen dan meningkatkan produktivitas ternak secara keseluruhan.

Menurut Sunu *et al.* (2013), protein mempunyai peranan penting karena mengandung jumlah asam amino bebas yang tinggi, yang mampu mempercepat laju pertumbuhan bakteri dalam rumen. Hal tersebut berkontribusi pada kemampuan ternak untuk mencerna serat kasar dan menyediakan asam amino yang diperlukan. Asam amino bebas ini juga merupakan komponen utama dalam pembentukan protein susu yang berasal dari darah. Di dalam kelenjar susu, asam amino disintesis untuk menghasilkan berbagai jenis protein susu, terutama kasein, *beta-lactoglobulin*, dan *alpha-lactalbumin* (Setiawan *et al.*, 2018). Protein memainkan peran penting dalam mendukung kebutuhan produksi, terutama pada ternak dewasa yang masih produktif. Oleh karena itu, penyediaan cukup protein dalam pakan sangat penting untuk meningkatkan produktivitas ternak.

Protein terproteksi (*undegradable protein*) merupakan jenis protein yang bersumber dari pakan yang tidak mengalami degradasi dalam rumen dan dapat mencapai usus halus untuk diserap sehingga dapat meningkatkan kadar asam amino di dalam tubuh (Utari *et al.*, 2012). Ternak ruminansia memperoleh kebutuhan protein melalui sintesis protein oleh mikroba di dalam rumen. Namun meskipun demikian, suplai protein dari mikroba dalam rumen masih sering tidak mencukupi kebutuhan ternak, oleh karena itu dibutuhkan suplementasi dengan protein *undegradable* yang tidak mudah terurai di dalam rumen. Hal ini memungkinkan asam amino yang dapat diserap oleh usus halus ternak (Setiawan *et al.*, 2018). Khususnya pada ternak perah, protein *undegradable* memainkan peran sebagai sumber asam amino yang dapat diserap langsung, yang meningkatkan jumlah produksi susu.

Protein yang perlu dilindungi adalah protein yang mudah terdegradasi dan memiliki semua asam amino esensial. Jenis protein dalam pakan, sifat-sifat asam amino dalam pakan, dan proses pengolahannya mempengaruhi proses degradasi protein di dalam rumen (Maskalová *et al.*, 2014). Bungkil kedelai adalah contoh sumber protein pakan yang mudah terdegradasi di dalam rumen, di mana 80-90% proteinnya terdegradasi (Fauzyah *et al.*, 2017). Protein dengan tingkat degradabilitas tinggi kurang menguntungkan karena dapat menghasilkan amonia lebih cepat daripada yang dibutuhkan untuk pembentukan protein mikroba. Kelebihan amonia tersebut akan terserap dan diubah menjadi urea di hati ternak, yang kemudian dikeluarkan melalui urin. Selain itu, degradasi protein yang tinggi oleh mikroba juga dapat menyebabkan kehilangan energi dalam bentuk gas CO₂ dan CH₄ selama proses fermentasi.

Proteksi protein dapat dilakukan dengan cara penambahan tanin maupun formaldehid. Tanin adalah senyawa kimia yang termasuk bagian dari kelompok senyawa polifenol. Tanin memiliki sifat unik dalam mengendapkan protein, disebabkan karena keduanya memiliki berbagai gugus ikatan fungsional yang kuat. Kehadiran gugus-gugus ini memungkinkan terbentuknya ikatan silang yang kuat antara molekul tanin dan protein, yang dikenal sebagai ikatan protein-tanin (Kurniawan dan Zahra, 2021). Ikatan tersebut mengakibatkan protein tidak mengalami degradasi oleh mikroba di dalam rumen karena resisten terhadap enzim protease. Ketika mencapai abomasum dengan kondisi pH sekitar 2,5 – 3,5 maka terjadi pemisahan kompleks senyawa, sehingga protein dapat terpisah dari tanin (Tanuwiria, 2021). Protein selanjutnya akan mengalami degradasi oleh enzim pepsin dalam rumen. Asam amino yang terkandung dalam protein tersebut kemudian akan diserap dan dimanfaatkan oleh tubuh ternak untuk berbagai proses metabolik dan pembentukan jaringan.

Formaldehida memproteksi protein dengan membentuk ikatan silang antara gugus aldehidnya dan protein. Ikatan ini stabil pada keadaan pH netral, namun rentan terhadap hidrolisis pada keadaan pH asam. Cairan di dalam rumen berada dikisaran pH netral, sehingga ikatan antara protein dan formaldehida tetap tahan terhadap enzim hidrolitik yang diproduksi oleh mikroorganisme dalam rumen. Pengurangan degradasi bungkil kedelai di dalam rumen terjadi karena terbentuknya reaksi irreversibel diantara protein pada bungkil kedelai dengan formaldehida. Reaksi ini terjadi pada gugus asam amino protein dan formaldehida yang tidak terlarut dalam cairan rumen dengan pH netral (Suhartanto *et al.*, 2014).

Penggunaan formaldehid pada tingkat 1% telah terbukti secara signifikan mengurangi degradasi protein pada bungkil kedelai 6,64% di dalam rumen (Riyanto *et al.*, 2019). Formaldehid efektif memproteksi bungkil kedelai dari degradasi oleh mikroba dalam rumen pada konsentrasi ini. Namun, peningkatan konsentrasi formaldehid tidak disarankan karena mampu menurunkan aktivitas mikroba di rumen serta berpotensi menyebabkan pencemaran lingkungan. Formaldehid merupakan bahan kimia berbahaya, sehingga penggunaannya harus sesuai dengan dosis yang telah terbukti aman dan efektif.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode telaah literatur, di mana informasi diperoleh dengan melakukan pencarian literatur yang relevan tentang penggunaan pakan protein terproteksi dan pengaruhnya pada ternak ruminansia. Penelusuran menggunakan kata

kunci, seperti “protein terproteksi”, “*undegradable protein*” dan “mikroba rumen”. Hasil penelusuran didapatkan enam jurnal yang sesuai dengan topik yang akan dibahas.

3. Hasil dan Pembahasan

Beberapa studi tentang penggunaan protein terproteksi terhadap ternak ruminansia disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Studi Penggunaan Protein Terproteksi pada Ternak Ruminansia

Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
Suhartanto <i>et al.</i> (2014)	Pengaruh Penambahan Formaldehid pada Pembuatan <i>Undegraded Protein</i> dan Tingkat Suplementasinya pada Pelet Pakan Lengkap Terhadap Aktivitas Mikrobial Rumén Secara <i>In Vitro</i>	Pemberian pakan bungkil kedelai terproteksi formaldehid 7,5% bahan kering pakan, tidak berpengaruh terhadap produksi gas dan tidak berpengaruh nyata terhadap sintesis protein mikrobial. Pada tingkat 10% bahan kering pakan menurunkan sintesis protein mikrobial. Proteksi protein tanin 1,0% dan saponin 0,6% memberikan pengaruh terbaik terhadap konsentrasi NH ₃ , VFA total, dan protein total, sedangkan pada pemberian tanin 2% berpengaruh terhadap penurunan produksi NH ₃ dan memengaruhi metabolisme mikroba rumen.
Ani <i>et al.</i> (2015)	Perlindungan Protein Menggunakan Tanin dan Saponin Terhadap Daya Fermentasi Rumén dan Sintesis Protein Mikrobial	Suplementasi protein terproteksi (<i>Soyxyl</i>) pada wafer pakan komplit (0, 4, dan 8%) berpengaruh signifikan terhadap kadar laktosa, protein dan lemak susu, sementara bahan kering tanpa lemak (BKTL) susu tidak berpengaruh secara signifikan.
Utari <i>et al.</i> (2012)	Kualitas Susu Kambing Perah Peranakan Ettawa yang Diberi Suplementasi Protein Terproteksi dalam Wafer Pakan Komplit Berbasis Limbah Agroindustri	Suplementasi bungkil kedelai yang diproteksi sebagai sumber protein pada sapi perah berproduksi tinggi dapat meningkatkan produksi susu.
Rokhayati (2010)	Pengaruh Suplementasi Energi dan <i>Undegraded Protein</i> Terhadap Produksi Susu Sapi Perah Friesian Holstein	Pemberian <i>undegradable protein</i> (33,05%) rendah dan tinggi (41,13%) tidak berbeda nyata terhadap PBBH sapi SO.
Fauzyah <i>et al.</i> (2017)	Pengaruh Tingkat Rumén <i>Undegradable Protein</i> Pada Konsentrat Dengan Pakan Basal Jerami Padi Terhadap Kinerja Pertumbuhan Sapi Sumba Ongole	Bungkil kedelai 15% terproteksi dan 1% tanin tidak memberikan pengaruh terhadap pengurangan emisi gas metan, akan tetapi berpengaruh pada peningkatan glukosa darah.
Nuraliah <i>et al.</i> (2016)	Pengaruh Pakan Bungkil Kedelai Terproteksi Tanin Terhadap Produksi Gas Metan dan Glukosa Darah pada Domba Ekor Tipis	

Berdasarkan hasil penelitian Suhartanto *et al.* (2014), pemberian pakan bungkil kedelai terproteksi formaldehid 7,5% bahan kering pakan, tidak berpengaruh terhadap produksi gas dan tidak berpengaruh nyata terhadap sintesis protein mikrobial, namun pada tingkat 10% bahan kering pakan menurunkan sintesis protein mikrobial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat suplementasi UDP (*undegraded protein*) 7,5% bahan kering pakan tidak memiliki pengaruh terhadap aktivitas mikrobial yang dianalisis melalui pembentukan gas secara *in vitro*. Protein dalam pakan dapat mempengaruhi aktivitas mikrobial di dalam rumen dan dapat tercermin dari produksi gas yang dihasilkan. Protein dalam pakan akan terdegradasi menjadi amonia oleh mikrobial yang ada di dalam rumen. Mikrobial dalam rumen akan menggunakan kembali amonia yang terbentuk untuk mendukung aktivitas pertumbuhan mikrobial, termasuk aktivitas fermentasi yang kemudian akan menghasilkan gas. Pertumbuhan mikrobial dalam rumen memerlukan amonia sebagai sumber nitrogen selain asam amino sebagai sumber kerangka karbon serta energi (Ani *et al.*, 2015). Protein dari bungkil kedelai yang telah terproteksi dengan formaldehid menghasilkan ikatan formaldehid dengan protein yang tahan di dalam rumen, sementara sebagian formaldehid yang tidak terikat akan dilepaskan ke dalam cairan rumen. Oleh karena itu, semakin bertambah tingkat suplementasi yang diberikan, maka semakin bertambah pula jumlah formaldehid yang dilepaskan ke dalam cairan rumen. Hal ini dapat memperlambat aktivitas mikroorganisme rumen.

Berdasarkan hasil penelitian Ani *et al.*, (2015), perlindungan protein menggunakan tanin pada taraf 1,0% dan saponin pada taraf 0,6% memberikan pengaruh terbaik pada konsentrasi NH₃, total VFA, dan total protein, sedangkan pada pemberian tanin 2% berpengaruh terhadap penurunan produksi NH₃ dan memengaruhi metabolisme mikroba rumen. Proteksi protein dengan menggunakan tanin pada tingkat 2% menunjukkan ikatan terkuat, yang diamati melalui konsentrasi NH₃ yang dihasilkan. Konsentrasi amonia cenderung menurun seiring dengan peningkatan penggunaan tanin untuk memproteksi protein. Turunnya konsentrasi amonia menunjukkan bahwa amonia tidak cukup untuk mendukung pertumbuhan mikrobial. Penurunan ini juga mencerminkan turunnya kemampuan mikrobial dalam mendegradasi protein, yang mengarah pada peningkatan pasokan protein ke usus halus. Akibatnya, pasokan asam amino untuk ternak inang menjadi lebih banyak.

Utari *et al.* (2012) meneliti pengaruh protein terproteksi, seperti Soyxyl, yang disuplementasikan dalam wafer pakan komplit pada level 0%, 4%, dan 8%, terhadap kualitas susu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian protein terproteksi berpengaruh signifikan pada kadar laktosa, protein, dan lemak dalam susu. Namun, bahan kering tanpa lemak (BKTL) dalam susu tidak mengalami perubahan yang signifikan akibat perlakuan ini. Teknologi terbaik untuk proteksi protein dalam wafer pakan komplit tercapai pada level penambahan 8%. Suplementasi protein *undegradable* dianggap penting karena menyediakan asam amino yang diserap oleh usus untuk meningkatkan produksi susu. Asam amino yang diserap oleh usus kemudian mengalami transformasi menjadi glukosa melalui proses glukoneogenesis di hati. Proses ini memberikan kontribusi pada peningkatan konsentrasi glukosa dalam sirkulasi darah, yang pada gilirannya meningkatkan kadar laktosa dalam susu. Laktosa adalah salah satu komponen utama susu, dan glukosa darah merupakan prekursor utamanya. Meningkatnya kadar protein dalam susu dikarenakan penambahan protein terproteksi di dalam wafer pakan komplit, yang meningkatkan ketersediaan asam amino di usus. Suplementasi protein yang tidak tercerna di rumen mampu meningkatkan jumlah protein dan kadar asam amino yang tersedia untuk dicerna serta diserap pada usus halus, sehingga meningkatkan pembentukan protein dalam tubuh ternak. Pemberian suplemen protein yang telah dilindungi dalam bentuk wafer pakan lengkap dapat meningkatkan asupan protein dalam tubuh, termasuk dalam bentuk enzim. Kenaikan jumlah suplemen protein yang dilindungi berkontribusi pada peningkatan jumlah enzim yang mendukung proses sintesis lemak selama produksi susu (Nugroho & Ratnadhita, 2022).

Hasil penelitian Rokhayati (2010) menunjukkan bahwa, suplementasi jagung yang telah digiling sebagai sumber energi dan bungkil kedelai yang telah diproteksi sebagai sumber protein pada ternak sapi perah berproduksi tinggi dapat meningkatkan jumlah produksi susu. Peningkatan ini disebabkan oleh peningkatan suplai energi serta asam amino yang mendukung proses pembentukan susu.

Fauzyah *et al.* (2017) melakukan penelitian pengaruh *undegradable protein* terhadap penambahan bobot badan harian (PBBH) sapi. Penelitian menunjukkan bahwa pemberian *undegradable protein* (33,05%) rendah dan tinggi (41,13%) tidak berbeda nyata

terhadap PBBH sapi SO. Hal tersebut terjadi karena pemberian *undegradable* protein rendah maupun tinggi tidak berdampak pada konsumsi bahan kering pakan, sehingga PBBH yang dihasilkan tidak beda secara signifikan.

Nuraliah *et al.* (2016) melakukan penelitian pengaruh protein terproteksi terhadap gas metan serta kadar glukosa darah pada domba. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan 15% bungkil kedelai yang telah diproteksi dan mengandung 1% tanin pada pakan komplit domba ekor tipis tidak mengurangi emisi gas metana, namun berpengaruh pada peningkatan kadar glukosa dalam darah. Gas metan yang dihasilkan tidak menunjukkan penurunan secara signifikan, hal tersebut kemungkinan disebabkan oleh penambahan tanin yang rendah sehingga belum dapat memengaruhi fermentasi karbohidrat di dalam rumen. Peningkatan glukosa darah diduga disebabkan oleh pakan yang mengandung sumber protein yang telah diproteksi dengan tanin sebanyak 1%. Protein yang telah diproteksi dengan tanin dapat mengurangi tingkat degradasi protein pada pakan, yang pada akhirnya akan meningkatkan kemampuan fermentasi di dalam rumen dan mendukung meningkatnya produksi glukosa dalam darah. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Jayanegara *et al.* (2009), bahwa protein yang diproteksi dengan menambahkan tanin pada pakan dapat menurunkan tingkat degradasi protein oleh mikroba di dalam rumen, sehingga memberikan dampak positif pada fermentabilitas di rumen dan pada akhirnya meningkatkan kadar glukosa darah.

4. Simpulan

Protein terproteksi adalah jenis protein yang dirancang agar tidak tercerna di dalam rumen dan mampu mencapai usus halus untuk diserap. Proteksi protein dapat dilakukan dengan cara penambahan tanin maupun formaldehid. Protein terproteksi tidak mengganggu aktivitas mikroba rumen, selama penambahan tanin maupun formaldehid masih dalam jumlah yang sesuai. Protein terproteksi atau protein yang tidak terdegradasi di rumen berpengaruh terhadap produksi susu, kualitas susu, dan kadar glukosa darah. Namun, tidak ada pengaruh signifikan terhadap peningkatan pertambahan bobot badan harian pada ternak ruminansia.

Pustaka

- Adi, D. S., Harjanti, D. W., & Hartanto, R. 2020. Evaluasi Konsumsi Protein dan Energi terhadap Produksi Susu Sapi Perah Awal Laktasi. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 22(3): 292-305.
- Ani, S. A., Pujaningsih, R. I., & Widiyanto. 2015. Perlindungan Protein Menggunakan Tanin dan Saponin Terhadap Daya Fermentasi Rumen dan Sintesis Protein Mikroba. *Jurnal Veteriner*. 16(3): 439-447.
- Fauzyah, A., Panjono, P., Agus, A., Budisatria, I. G. S., & Widyobroto, B. P. 2017. Pengaruh Tingkat Rumen Undegradable Protein Pada Konsentrat dengan Pakan Basal Jerami Padi Terhadap Kinerja Pertumbuhan Sapi Sumba Ongole. *Buletin Peternakan*. 41(2): 142-149. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v41i2.11990>
- Jayanegara, A., Makkar, H. P. S., & Becker, K. 2009. Emisi Metana dan Fermentasi Rumen in Vitro Ransum Hay yang Mengandung Tanin Murni pada Konsentrasi Rendah In Vitro. *Media Peternakan*. 32(3): 185-195.
- Kurniawan, I., & Zahra, H. 2021. Review: Gallotannins; Biosynthesis, Structure Activity Relationship, Anti-inflammatory and Antibacterial Activity. *Current Biochemistry*. 8(1): 1-16. <https://doi.org/10.29244/cb.8.1.1>
- Maskalová, I., Vajda, V., Krempaský, M., & Bujňák, L. 2014. Rumen degradability and ileal digestibility of proteins and amino acids of feedstuffs for cows. *Acta Veterinaria Brno*. 83(3): 225-231. <https://doi.org/10.2754/avb201483030225>
- Nugroho, D. F., & Ratnadhita. 2022. Penampilan Kualitas Kimia Susu Sapi Perah Laktasi dengan Ransum yang Disuplementasi Daun Lamtoro. *Agrisaintifika Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 6(2): 122-129.
- Nuraliah, S., Purnomoadi, A., & Nuswantara, L. K. 2016. Pengaruh Pakan Bungkil Kedelai Terproteksi Tanin Terhadap Produksi Gas Metan dan Glukosa Darah Pada Domba Ekor Tipis. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*. 11(21): 15-22. <https://doi.org/10.36626/jppp.v11i21.126>
- Riyanto, J., Sudibya, & Anhardhika, S. J. 2019. Influence of Soybean Groat Protected Used in The Consumption and Digestibility of Dry Matter, Organic Matter and Crude Protein on The Bligon Goats. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 372(1): 1-6. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/372/1/012059>
- Rokhayati, U. A. 2010. Pengaruh Suplementasi Energi Dan Undegraded Protein Terhadap Produksi Susu Sapi Perah Friesian Holstein. *INOVASI*. 7(2): 33-43.
- Setiawan, H., Harjanti, D. W., & Sambodho, P. 2018. Hubungan Antara Konsumsi Protein Pakan Dengan Produksi Dan Protein Susu Sapi Perah Rakyat Di Kabupaten Klaten. *AGROMEDIA*. 36(1): 10-16.
- Suhartanto, B., Utomo, R., Kustantinah, K., Budisatria, I. G. S., Mira Yusiati, L., & Widyobroto, B. P. 2014. Pengaruh Penambahan Formaldehid Pada Pembuatan Undegraded Protein dan Tingkat Suplementasinya Pada Pelet Pakan Lengkap Terhadap Aktivitas Mikroba Rumen Secara In Vitro. *Buletin Peternakan*. 38(3): 141-149. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v38i3.5249>
- Sunu, K. P., Hartutik, & Hermanto. 2013. Pengaruh Penggunaan Ajitein Dalam Pakan Terhadap Produksi dan Kualitas Susu Sapi Perah. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 23(2): 42-51.
- Tanuwiria, U. H. 2021. Pengaruh Proteksi Protein Bungkil Kedelai Dengan Cairan Batang Pisang Terhadap Konsentrasi Amonia Dan Undegraded Dietary Protein (Udp) Pada Rumen Domba (In Vitro). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis Dan Ilmu Pakan*. 3(1): 10-19. <https://doi.org/10.24198/jnttip.v3i1.35996>
- Utari, F. D., Prasetyono, B. W. H. E., & Muktiyani, A. 2012. Kualitas Susu Kambing Perah Peranakan Ettawa yang Diberi Suplementasi Protein Terproteksi dalam Wafer Pakan Komplit Berbasis Limbah Agroindustri. *Animal Agriculture Journal*. 1(1): 427-441.