

Original Research Paper

## **Pemberian Vitamin Sebagai Penanganan (Avitaminosis) Pada Sapi Di Kecamatan Selong Dan Kecamatan Suela**

**Tapaul Rozi<sup>1</sup>, Muh. Robby Gunansyah Putra<sup>2</sup>, Ahyar Hamdani<sup>3</sup>, Muhammad Bazil Habibullah<sup>4</sup>, Muhammad Barzil Habibullah<sup>5</sup>, Ira Nabila<sup>6</sup>, Olivia Hayatunnupus<sup>7</sup>**

*<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup> Program Studi Ilmu Ternak Fakultas Peternakan Universitas Mataram, Lombok, Nusa Tenggara Barat, Indonesia;*

DOI: <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v9i2.15232>

Sitasi: Rozi, T., Putra, M. R. G., Hamdani, A., Habibullah, M. B., Habiullah, M. B., Nabila, I., Hayatunnupus, O. (2026). Pemberian Vitamin Sebagai Penanganan (Avitaminosis) Pada Sapi Di Kecamatan Selong Dan Kecamatan Suela. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 9(2)

### *Article history*

Received: 3 Mei 2026

Revised: 20 Mei 2026

Accepted: 27 Mei 2026

\*Corresponding Author:

Muh. Robby Gunansyah

Putra,

Fakultas Peternakan

Universitas Mataram, Jl.

Majapahit Nomer 62

Mataram Lombok, Nusa

Tenggara Barat, Indonesia;

Email:

[robiganansyah@icloud.com](mailto:robiganansyah@icloud.com)

**Abstract:** : This community service activity aimed to evaluate the effectiveness of vitamin administration as a treatment for avitaminosis in cattle in Selong and Suela Districts. The main problem identified was the occurrence of vitamin deficiency in cattle due to inadequate feed management, where farmers mainly relied on forage without additional supplementation. The methods used included field observation, physical examination of cattle, and treatment through intramuscular injection of vitamin B12 and vitamin B complex. A total of 25 cattle were treated, consisting of 10 cattle in Selong District and 15 cattle in Suela District. The results showed that vitamin administration provided a relatively rapid recovery response, indicated by improved appetite, increased activity, and better physical condition within 2–3 days after treatment. Scientifically, this improvement is related to the role of vitamins as coenzymes in energy metabolism and their contribution to enhancing the immune system. Based on these findings, it can be concluded that vitamin injection is an effective method for treating avitaminosis in cattle, particularly in traditional farming systems. However, this approach should be accompanied by improved feed management and increased farmer awareness to prevent similar cases in the future.

**Keywords:** Avitaminosis, Vitamin B12, Vitamin B Complex, Cattle, Community Service.

## **Pendahuluan**

Produktivitas dan kesehatan ternak sapi sangat dipengaruhi oleh keseimbangan nutrisi, termasuk kecukupan vitamin dalam tubuh. Vitamin memiliki peran penting sebagai koenzim dalam berbagai proses metabolisme seperti metabolisme protein, karbohidrat, dan lemak, sehingga kekurangannya dapat mengganggu fungsi fisiologis ternak (Girard & Duplessis, 2022). Pada kondisi lapangan, khususnya pada sistem pemeliharaan tradisional, kasus kekurangan vitamin (avitaminosis) masih sering terjadi akibat pakan yang tidak seimbang, kualitas hijauan yang rendah,

serta manajemen pemeliharaan yang kurang optimal. Kondisi ini dapat berdampak pada penurunan daya tahan tubuh, gangguan metabolisme, hingga penurunan produktivitas ternak secara keseluruhan.

Gangguan metabolisme pada ternak ruminansia merupakan salah satu permasalahan yang sering ditemukan dan berkaitan erat dengan ketidakseimbangan nutrisi, termasuk vitamin dan mineral. Beberapa penyakit seperti ketosis, milk fever, dan fatty liver dapat muncul akibat gangguan metabolisme tersebut dan berdampak langsung terhadap performa ternak (Putra et al., 2022). Selain itu, kekurangan unsur nutrisi mikro juga dapat menimbulkan gejala klinis seperti gangguan

pertumbuhan, penurunan fungsi reproduksi, serta perubahan kondisi fisik ternak (Nikulín & Kalyuzhny, 2021). Hal ini menunjukkan bahwa kecukupan vitamin tidak hanya berperan dalam menjaga kesehatan, tetapi juga sebagai faktor penting dalam mempertahankan produktivitas ternak.

Sejumlah penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa pemberian vitamin, baik melalui suplementasi pakan maupun injeksi, dapat memberikan dampak positif terhadap kesehatan dan performa ternak sapi. Pemberian injeksi vitamin B12 dan asam folat terbukti mampu meningkatkan status metabolisme energi dan kondisi tubuh sapi pada periode laktasi (Duplessis et al., 2017). Selain itu, suplementasi vitamin B12 dan biotin juga dilaporkan mampu meningkatkan performa laktasi serta efisiensi metabolisme pada sapi perah (Wang et al., 2018). Penelitian lain menunjukkan bahwa pemberian multivitamin secara injeksi dapat meningkatkan respon imun, menekan stres oksidatif, serta memperbaiki kondisi fisiologis ternak dan anaknya (Somagond et al., 2023). Hal ini memperkuat bahwa vitamin memiliki peran penting dalam meningkatkan kesehatan ternak, terutama pada kondisi stres atau defisiensi nutrisi.

Selain vitamin B kompleks, vitamin lain seperti vitamin D dan vitamin E juga memiliki peran penting dalam menjaga kesehatan ternak. Vitamin D berperan dalam metabolisme kalsium serta sistem imun, dan kekurangannya dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti milk fever dan penurunan daya tahan tubuh (Hodnik et al., 2020). Sementara itu, vitamin E bersama selenium berfungsi sebagai antioksidan yang mampu mengurangi stres oksidatif dan mencegah berbagai penyakit metabolik pada ternak sapi (Xiao et al., 2021). Penelitian meta-analisis juga menunjukkan bahwa suplementasi vitamin dapat memberikan dampak positif terhadap kesehatan reproduksi dan status fisiologis sapi, meskipun efektivitasnya dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan manajemen pemeliharaan (Siregar et al., 2025).

Meskipun berbagai penelitian telah membahas pentingnya suplementasi vitamin pada ternak sapi, sebagian besar penelitian tersebut berfokus pada skala eksperimen atau kondisi peternakan intensif. Penelitian yang mengkaji secara langsung penerapan pemberian vitamin sebagai penanganan kasus avitaminosis di tingkat peternak, khususnya dalam bentuk kegiatan pengabdian

kepada masyarakat, masih relatif terbatas. Oleh karena itu, diperlukan kajian yang mengintegrasikan pendekatan ilmiah dengan kondisi nyata di lapangan, sehingga dapat memberikan solusi praktis dan aplikatif bagi peternak.

Kebaruan dalam artikel ini terletak pada pendekatan pengabdian yang dilakukan secara langsung pada kasus avitaminosis pada sapi di Kecamatan Selong dan Kecamatan Suela, dengan fokus pada pemberian vitamin sebagai tindakan penanganan. Kajian ini tidak hanya membahas aspek teoritis mengenai fungsi vitamin, tetapi juga mengevaluasi implementasi tindakan di lapangan serta respon ternak terhadap perlakuan yang diberikan. Dengan demikian, artikel ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah sekaligus praktis dalam penanganan kasus kekurangan vitamin pada ternak sapi.

Permasalahan yang diangkat dalam kegiatan pengabdian ini adalah adanya kasus ternak sapi yang menunjukkan gejala kekurangan vitamin akibat manajemen pakan yang kurang optimal, sehingga diperlukan tindakan penanganan yang tepat melalui pemberian vitamin. Kondisi ini menjadi penting untuk ditangani mengingat dampaknya terhadap kesehatan dan produktivitas ternak serta kesejahteraan peternak.

Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan dari penulisan artikel ini adalah untuk mengkaji efektivitas pemberian vitamin sebagai upaya penanganan avitaminosis pada ternak sapi di Kecamatan Selong dan Kecamatan Suela, serta memberikan gambaran penerapan tindakan tersebut dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

## Metode

Pengabdian ini telah dilaksanakan di Upt puskesmas dan peternakan kecamatan selong dan Upt puskesmas dan peternakan kecamatan suela pada 6 januari sampai 6 february 2026 di Upt puskesmas, metode yang dilakukan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan melakukan beberapa metode pelayanan seperti pelayanan aktif, semi aktif, pasif, dan pendampingan intensif terus menerus selama 2 minggu .

berikut adalah klasifikasi metode pelayanan kesehatan untuk menangani kasus tersebut:

### 1. Pelayanan Aktif (Active Service)

Metode ini bersifat "jemput bola", di mana petugas medik/paramedik veteriner mendatangi lokasi peternak tanpa menunggu laporan.

- Tindakan: petugas biasanya datang ke rumah peternak untuk melakukan suntik masal atau vaksinasi ke peternak.
- Implementasi: Petugas melakukan penyuntikan vitamin secara massal (misal: Vitamin B12 dan B-Kompleks) pada daerah yang teridentifikasi memiliki kualitas pakan rendah atau saat pergantian musim.
- Tujuan: Mencegah terjadinya kasus klinis sebelum ternak menunjukkan gejala defisiensi yang parah.

2. Pelayanan Semi Aktif

Pelayanan ini dilakukan melalui titik temu atau mendatangi lokasi berdasarkan laporan/permintaan peternak yang telah ditentukan.

- petugas menanyakan terkait keadaan sapi yang sakit seperti sapi tidak nafsu makan, badan kurus, penurunan produktivitas,petugas mendatangi lokasi peternak untuk memberikan injeksi vitamin seperti(B12 dan B-Komplek) untuk menangani kasus avitaminosis pada sapi.
- Tujuan: Memudahkan akses bagi peternak yang lokasinya jauh dari kantor UPT Puskesmas namun masih dalam jangkauan pos kesehatan.

3. Pelayanan Pasif (Passive Service)

Pelayanan yang dilakukan dimana pemilik atau ternak membawa langsung hewan yang sakit ke klinik puskesmas.

- Tindakan: Penanganan kasus emergensi atau klinis berdasarkan keluhan (kurus, bulu kusam, gangguan penglihatan, atau kelumpuhan).
- Implementasi: Dokter hewan melakukan diagnosis di tempat, memberikan injeksi vitamin dosis tinggi (terapeutik).
- Tujuan: penanganan kasus secara intensif dan prosedural di fasilitas puskesmas

4. Pendampingan Terus Menerus (Continuous Mentoring)

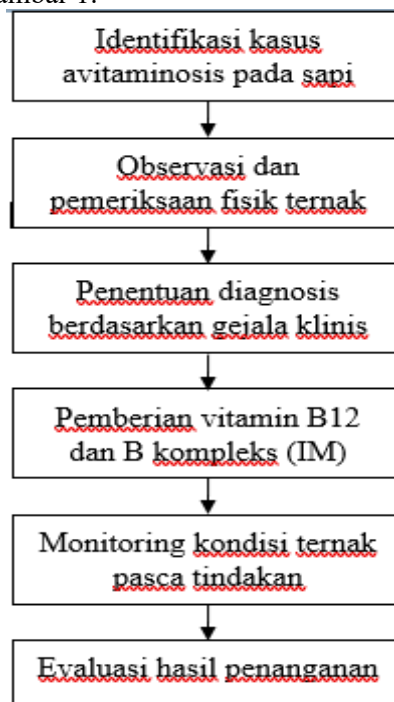
Selain Tindakan medis,puskesmas berperan sebagai mitra strategis peternak melalui pendampingan berkelanjutan,ini biasanya meliputi:

- Tindakan: Edukasi manajemen pakan dan pengolahan hijauan (silase/hay).
- Implementasi: Pelatihan pembuatan konsentrat mandiri yang diperkaya premix.

- Edukasi dan penyuluhan:memberikan bimbingan mengenai manajemen pakan yang baik kebersihan kandang(biosekuriti),dan cara deteksi dini penyakit
- Tujuan: Mengubah pola pikir peternak agar tidak hanya mengandalkan suntikan vitamin, tetapi memperbaiki kualitas nutrisi harian secara permanen.

Dari metode di atas kami kebanyakan melakukan pelayanan semi aktif dimana petugas psokeswan dan kami selaku mahasiswa magang di telpon oleh peternak untuk langsung mengecek dan mendiagnosa sapi yang sakit dan setelah kami diagnosa baru kami melakukan tindakan seperti kasus avitaminosis ini kami memberikan injeksi B12 dan B-Complek dosis obat sesuai dengan bobot badan si ternak tersebut.

Data yang diperoleh selama kegiatan pengabdian dianalisis secara deskriptif dengan cara mendeskripsikan kondisi sebelum dan sesudah perlakuan. Analisis ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai efektivitas pemberian vitamin sebagai upaya penanganan avitaminosis pada ternak sapi di lokasi kegiatan Alur kegiatan pengabdian yang dilakukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur kegiatan pengabdian penanganan avitaminosis pada sapi di Kecamatan Selong dan Kecamatan Suela.

### Hasil Dan Pembahasan

Berdasarkan hasil kegiatan praktik kerja lapangan yang dilaksanakan di Kecamatan Selong dan Kecamatan Suela, kasus avitaminosis pada ternak sapi masih ditemukan pada sistem pemeliharaan tradisional. Total ternak yang ditangani pada kasus avitaminosis sebanyak 25 ekor sapi, terdiri atas 10 ekor di Kecamatan Selong dan 15 ekor di Kecamatan Suela. Di Kecamatan Selong, kasus didominasi oleh sapi bali sebanyak 7 ekor dan sapi simental sebanyak 3 ekor (Tabel 1).

Tabel 1. Data ternak sapi kasus avitaminosis di Kecamatan Selong dan Kecamatan Suela

No	Lokasi (Kecamatan)	Jenis Sapi	Umur (tahun)	Jumlah (Ekor)
1	Selong	Sapi Bali	1 – 1,5	2
			2 – 2,5	3
			3 – 3,5	2
2	Selong	Sapi Simental	2 – 2,5	1
			3 – 3,5	2
3	Suela	Sapi Bali	1 – 1,5	4
			2 – 2,5	6
			3 – 3,5	5
<b>Total</b>				<b>25 ekor</b>

Data rinci distribusi ternak berdasarkan jenis dan umur disajikan pada Tabel 1. Temuan ini menunjukkan bahwa avitaminosis tidak hanya terjadi pada satu jenis sapi tertentu, tetapi dapat muncul pada berbagai jenis ternak yang dipelihara dalam kondisi manajemen pakan yang kurang optimal. Secara umum, kondisi ini berkaitan dengan pola pemeliharaan peternak yang masih mengandalkan hijauan tanpa suplementasi nutrisi tambahan yang memadai. Ketidakseimbangan nutrisi tersebut dapat memicu gangguan metabolisme dan menurunkan kondisi fisiologis ternak, yang berkaitan erat dengan ketidakseimbangan asupan nutrisi dan manajemen pemeliharaan yang kurang baik (Putra et al., 2022).

Berdasarkan distribusi umur (Tabel 1), ternak yang mengalami avitaminosis didominasi oleh sapi pada umur produktif, yaitu antara 1 hingga 3,5 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa kasus defisiensi vitamin tidak hanya terjadi pada ternak tua, tetapi juga pada ternak muda hingga dewasa yang berada pada fase pertumbuhan dan produksi

aktif. Kondisi ini diduga berkaitan dengan tingginya kebutuhan nutrisi pada fase tersebut, sehingga apabila tidak diimbangi dengan manajemen pakan yang baik, ternak lebih rentan mengalami gangguan metabolisme seperti avitaminosis.

Hasil pemeriksaan lapangan menunjukkan bahwa ternak yang mengalami avitaminosis memiliki gejala klinis yang relatif seragam, yaitu penurunan nafsu makan, tubuh tampak lemah, aktivitas menurun, dan respons yang lambat terhadap lingkungan. Gejala tersebut mengindikasikan adanya gangguan fisiologis akibat kekurangan nutrisi mikro, khususnya vitamin, yang berperan penting dalam mempertahankan efisiensi metabolisme tubuh (Weiss, 2017). Pada kondisi defisiensi, tubuh ternak tidak mampu menjalankan proses metabolisme secara optimal, sehingga energi yang dihasilkan untuk mempertahankan fungsi normal tubuh menjadi berkurang (Girard & Duplessis, 2022). Keadaan ini selaras dengan laporan Nikulin dan Kalyuzhny (2021) yang menjelaskan bahwa defisiensi nutrisi mikro dapat memunculkan gejala klinis berupa kelemahan, penurunan aktivitas, gangguan pertumbuhan, dan penurunan performa ternak secara umum.

Pelaksanaan kegiatan pemberian vitamin di lapangan ditampilkan pada Gambar 2 sebagai bentuk implementasi penanganan avitaminosis secara langsung.



Gambar 2. Kegiatan pemberian suntik vitamin pada ternak sapi di Kecamatan Selong dan Kecamatan Suela.

Berdasarkan hasil pengamatan setelah tindakan, pemberian vitamin B12 dan vitamin B kompleks secara injeksi intramuskular menunjukkan respons pemulihan yang relatif cepat. Ternak yang ditangani umumnya mengalami peningkatan nafsu makan, aktivitas yang lebih baik, serta kondisi tubuh yang lebih stabil dalam waktu sekitar 2–3 hari

setelah perlakuan. Hasil kegiatan ini menunjukkan menunjukkan bahwa suplementasi vitamin melalui injeksi tidak hanya bersifat simptomatik, tetapi benar-benar mendukung pemulihan fisiologis ternak. Secara ilmiah, kondisi tersebut dapat dijelaskan oleh fungsi vitamin B kompleks dan vitamin B12 sebagai koenzim dalam berbagai reaksi metabolisme protein, karbohidrat, dan lemak (Girard & Duplessis, 2022). Apabila vitamin-vitamin tersebut tidak tersedia dalam jumlah cukup, efisiensi metabolisme akan menurun dan tubuh ternak mengalami penurunan kondisi. Sebaliknya, ketika kekurangan tersebut segera dikoreksi melalui pemberian vitamin, proses metabolisme energi dapat berlangsung lebih baik sehingga ternak menunjukkan perbaikan klinis. Hal ini sejalan dengan penjelasan Girard dan Duplessis (2022) bahwa vitamin B memiliki peran sentral dalam menunjang efisiensi metabolisme dan memenuhi kebutuhan fisiologis ternak, sehingga kekurangannya dapat menurunkan performa biologis hewan.

Efektivitas penanganan pada kegiatan ini juga dipengaruhi oleh rute pemberian yang digunakan, yaitu injeksi intramuskular. Pada ternak yang mengalami penurunan nafsu makan, pemberian vitamin secara oral cenderung kurang efektif karena konsumsi pakan juga menurun, sehingga penyerapan nutrisi tambahan tidak optimal (Palomares, 2022). Injeksi intramuskular memungkinkan vitamin masuk lebih cepat ke dalam sistem tubuh dan segera tersedia untuk mendukung proses pemulihan. Mekanisme ini menjelaskan mengapa perbaikan kondisi ternak dapat diamati dalam waktu relatif singkat. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Duplessis et al. (2017) yang menunjukkan bahwa suplementasi vitamin melalui injeksi berpengaruh positif terhadap status metabolisme dan kondisi tubuh ternak, terutama ketika kebutuhan fisiologis meningkat. Temuan lapangan ini juga searah dengan Wang et al. (2018), yang melaporkan bahwa injeksi vitamin B12 dapat memperbaiki performa fisiologis dan status metabolisme ternak secara lebih efektif dibandingkan ketika kebutuhan vitamin tidak terpenuhi.

Selain berperan dalam metabolisme energi, pemberian vitamin pada kasus avitaminosis juga berkontribusi terhadap perbaikan daya tahan tubuh ternak. Kekurangan vitamin tidak hanya menurunkan efisiensi metabolisme, tetapi juga dapat melemahkan sistem imun, sehingga ternak lebih

rentan terhadap gangguan kesehatan lain (Xiao et al., 2021). Dalam konteks ini, pemberian vitamin berperan mendukung pemulihan melalui dua jalur, yaitu memperbaiki metabolisme dan membantu meningkatkan ketahanan tubuh. Somagond et al. (2023) melaporkan bahwa pemberian multivitamin dan multimineral secara injeksi mampu meningkatkan respons imun sekaligus menekan inflamasi dan stres oksidatif pada ternak, sehingga kondisi kesehatan menjadi lebih baik. Penjelasan tersebut memperkuat bahwa perbaikan klinis yang diamati pada ternak di lapangan kemungkinan bukan hanya disebabkan oleh peningkatan energi metabolik, tetapi juga oleh membaiknya sistem pertahanan tubuh ternak setelah suplementasi vitamin diberikan.

Jika dibandingkan dengan hasil pengabdian atau penelitian lain yang sejenis, kegiatan ini menunjukkan kecenderungan hasil yang konsisten, yaitu bahwa suplementasi vitamin mampu memperbaiki kondisi ternak yang mengalami gangguan akibat kekurangan nutrisi. Perbedaannya terletak pada konteks pelaksanaan. Penelitian-penelitian sebelumnya umumnya dilakukan pada kondisi yang lebih terkontrol, sedangkan kegiatan ini berlangsung langsung di lapangan pada peternakan rakyat dengan sistem pemeliharaan sederhana. Oleh karena itu, temuan ini memiliki nilai praktis yang kuat karena membuktikan bahwa pemberian vitamin melalui injeksi tetap efektif diterapkan pada kondisi lapangan yang terbatas.

Hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa pemberian vitamin melalui injeksi intramuskular efektif sebagai tindakan penanganan avitaminosis pada ternak sapi di Kecamatan Selong dan Kecamatan Suela. Temuan ilmiah utama yang diperoleh adalah bahwa perbaikan kondisi ternak setelah suplementasi vitamin terjadi karena koreksi terhadap gangguan metabolisme yang sebelumnya dipicu oleh kekurangan vitamin, dan kemungkinan juga didukung oleh membaiknya sistem imun ternak. Hasil ini sekaligus menjawab tujuan kegiatan, yaitu mengkaji efektivitas pemberian vitamin sebagai upaya penanganan avitaminosis pada sapi. Meskipun demikian, penanganan melalui injeksi sebaiknya tidak dipandang sebagai satu-satunya solusi. Upaya pencegahan tetap harus diarahkan pada perbaikan manajemen pakan, penyediaan suplementasi yang sesuai, dan peningkatan pemahaman peternak mengenai

pentingnya keseimbangan nutrisi agar kejadian avitaminosis tidak berulang.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil kegiatan pengabdian yang dilaksanakan di Kecamatan Selong dan Kecamatan Suela, pemberian vitamin melalui injeksi intramuskular terbukti efektif dalam penanganan kasus avitaminosis pada ternak sapi. Efektivitas tersebut ditunjukkan oleh adanya perbaikan kondisi fisiologis ternak dalam waktu relatif singkat, yang meliputi peningkatan nafsu makan, aktivitas, dan respons terhadap lingkungan.

Dengan demikian, pemberian vitamin melalui injeksi dapat menjadi solusi efektif dalam penanganan avitaminosis di tingkat peternak, namun keberlanjutannya perlu didukung oleh perbaikan manajemen pakan dan pemahaman peternak terhadap pentingnya keseimbangan nutrisi.

### Saran

Diperlukan upaya lanjutan berupa edukasi dan pendampingan kepada peternak terkait manajemen pakan yang seimbang, khususnya dalam pemenuhan kebutuhan vitamin ternak, sehingga penanganan avitaminosis tidak hanya bergantung pada tindakan pengobatan tetapi juga pada upaya pencegahan. Selain itu, perlu dikembangkan program pelayanan kesehatan hewan yang lebih terintegrasi melalui pemeriksaan rutin serta pemberian suplementasi vitamin secara berkala pada ternak yang berisiko.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada UPT Puskesmas dan Peternakan Kecamatan Selong dan Kecamatan Suela yang telah memberikan kesempatan, dukungan, serta fasilitas dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para peternak di wilayah Kecamatan Selong dan Kecamatan Suela yang telah bersedia bekerja sama dan memberikan informasi selama kegiatan berlangsung.

Selain itu, penulis turut mengucapkan terima kasih kepada pembimbing lapangan dan semua pihak yang telah membantu serta mendukung pelaksanaan kegiatan ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

### Daftar Pustaka

- Duplessis, M., Lappiere, H., Pellerin, D., Laforest, J. P., & Girard, C. L. (2017). Effect of intramuscular injections of folic acid, vitamin B12, or both, on lactational performance and energy status of multiparous dairy cows. *Journal of Dairy Research*, *100*(5), 4051–4064. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-12381>
- Girard, C. L., and Duplessis, M. (2022). The Importance of B Vitamins in Enhanced Precision Nutrition of Dairy Cows: The Case of Folates and Vitamin B12. *Canadian Journal of Animal Science*, *102*(2), 201–210.
- Hodnik, J. J., Ježek, J., & Starič, J. (2020). A review of vitamin D and its importance to the health of dairy cattle. *Journal of Dairy Research*, *87*(S1), 84–87. <https://doi.org/10.1017/S0022029920000424>
- Nikulin, I., and Kalyuzhny, I. (2021). Clinical symptoms of iodine and zinc deficiency in dairy cows. *BIO Web of Conferences*, *32*, 1–7. <https://doi.org/10.1051/bioconf/20213204005>
- Palomares, R. A. (2022). Trace Minerals Supplementation with Great Impact on Beef Cattle Immunity and Health. *Animals*, *12*(20). <https://doi.org/10.3390/ani12202839>
- Putra, N. G. W., Ramadani, D. N., Ardiansyah, A., Syaifudin, F., Yulinar, R. I., and Khasanah, H. (2022). Review: Strategi Pencegahan dan Penanganan Gangguan Metabolis pada Ternak Ruminansia. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, *24*(2), 150. <https://doi.org/10.25077/jpi.24.2.150-159.2022>
- Siregar, M., Salas-solis, G., & Faciola, A. P. (2025). Cobalt and Vitamin B12 in Dairy Cattle Nutrition: Requirements, Functions, and Interactions. *Animals*, *15*(23), 3477.
- Somagond, Y. M., Alhussien, M. N., and Dang, A. K. (2023). Repeated injection of multivitamins and multiminerals during the transition period enhances immune response by suppressing inflammation and oxidative stress in cows and their calves. *Frontiers in Immunology*, *14*(February), 1–18. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2023.1059956>
- Wang, D. M., Zhang, B. X., Wang, J. K., Liu, H. Y., & Liu, J. X. (2018). Effect of dietary supplement of biotin, intramuscular injections

- of vitamin B12, or both on postpartum lactation performance in multiparous dairy cows. *Journal of Dairy Research*, 101(9), 7851–7856. <https://doi.org/10.3168/jds/2018-14524>
- Weiss, W. P. (2017). A 100-Year Review: From ascorbic acid to zinc-Mineral and vitamin nutrition of dairy cows. *Journal of Dairy Research*, 100(12), 10045–10060. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12935>
- Xiao, J., Khan, M. Z., Ma, Y., Alugongo, G. M., Ma, J., Chen, T., Khan, A., and Cao, Z. (2021). The antioxidant properties of selenium and vitamin e; their role in periparturient dairy cattle health regulation. *Antioxidants*, 10(10), 1–17. <https://doi.org/10.3390/antiox10101555>