

Peningkatan Produktifitas Penggemukan Ternak Domba Di Kabupaten Lumajang Melalui Suplementasi Pakan Konsentrat Dengan Granul Multinutrient ALT (Aplikasi Lima Teknologi)

Abdul Manab^{1*}, Rachman Hartono², Yusron Sugiarto³, Ria Dewi Andriani⁴,
Premy Puspitawati Rahayu⁵, Andri Hermanto⁶

^{1,4,5}Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, ²Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya
³Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya, ⁴CV. Mitra Ruminansia Perkasa Lumajang
e-mail: ¹manabfpt@ub.ac.id ^{*}(coresponding author)

Abstrak

Permasalahan yang dihadapi peternak domba di Lumajang yang tergabung dalam CV. MRP (Mitra Ruminansia Perkasa): 1) Konsentrat yang dihasilkan CV. MRP menghasilkan ADG domba yang rendah, 2) Kapasitas produksi konsentrat di CV. MRP masih rendah karena masih menggunakan tenaga manusia untuk mencampur formula konsentrat, dan 3) Pendapatan peternak peternak domba CV. MRP yang rendah. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui Program Doktor mengabdikan meliputi: 1) Pelatihan formulasi pakan konsentrat dengan Granul Multinutrient ALT bagi formulator pakan di CV. MRP, 2) Kontrol kualitas produksi konsentrat dengan granul multinutrient ALT, 3) Pelatihan penggunaan mesin mixing dalam peningkatan kapasitas produksi pakan konsentrat dengan Granul Multinutrient ALT, 4) Diseminasi pakan konsentrat dengan Granul Multinutrient ALT bagi peternak domba di CV. MRP melalui penyuluhan, pelatihan dan demplot, dan 5) Evaluasi keberhasilan suplementasi pakan konsentrat dengan granul multinutrient ALT ke domba milik peternak CV. MRP di Lumajang. Kegiatan Doktor mengabdikan menghasilkan: 1) Formulator pakan di CV. MRP untuk menghasilkan Granul Multinutrient ALT, 2) Granul Multinutrient ALT yang dihasilkan CV. MRP memiliki kualitas yang baik, 3) CV. MRP mampu meningkatkan kapasitas produksi pakan konsentrat dengan granul multinutrient ALT menggunakan kombinasi mesin pellet dan pan granulator serta mesin mixer, dan 4) Peternak di CV. MRP mampu menerapkan pakan konsentrat dengan granul multinutrient ALT dan dapat meningkatkan ADG domba dengan kualitas karkas dan daging yang lebih baik dan dapat mempersingkat masa penggemukan domba.

Kata kunci: CV. MRP; domba; granul multinutrient ALT; konsentrat; Lumajang

Abstract

Problems faced by sheep farmers in Lumajang who are members of CV. MRP (Mitra Ruminansia Perkasa) were: 1) Feed Concentrate of CV. MRP produces low ADF of sheep, 2) The concentrate production capacity at CV. MRP is still low because it still uses human power to mix the concentrate formula, and 3) The income of CV. MRP sheep farmers is low. Community service activities through the Doktor Mengabdikan Program include: 1) Training on concentrate feed formulation with ALT Multinutrient Granules for feed formulators at CV. MRP, 2) Quality control of concentrate production with ALT multinutrient granules, 3) Training on the use of mixing machines to increase concentrate feed production capacity with ALT Multinutrient Granules, 4) Dissemination of concentrate feed with ALT Multinutrient Granules for sheep breeders in CV. MRP through counseling, training and demonstration plots, and 5) Evaluation of the success of supplementation of concentrate feed with ALT multinutrient granules to sheep owned by CV. MRP farmers in Lumajang. Doktor Mengabdikan activities serve to produce: 1) Feed formulator at CV. MRP to produce ALT Multinutrient Granules, 2) The ALT Multinutrient Granules produced by CV. MRP are of good quality, 3) CV. MRP is able to increase the production capacity of concentrate feed with ALT multinutrient granules using a combination of pellet machines and pan granulators as well as mixer machines, and 4) Farmers at CV. MRP are able to apply concentrate feed with ALT multinutrient granules and can increase ADG of sheep with better carcass and meat quality and can shorten the fattening period of sheep.

Keywords: CV. MRP; sheep; ALT multinutrient granulea; concentrate; Lumajang

I. PENDAHULUAN

Pakan domba yang digunakan dalam kemitraan CV. MRP dengan peternak domba menggunakan rumput dan konsentrat yang dihasilkan CV. MRP menghasilkan ADG yang rendah sehingga tingkat keuntungan masih kurang. CV. MRP (Mitra Ruminansia Perkasa) melakukan kemitraan dengan peternak domba di Kabupaten Lumajang dalam rangka perbaikan performance domba dan usaha peternakan domba. Namun, upaya tersebut masih terkendala tingkat ADG yang masih rendah sehingga belum banyak memperbaiki keuntungan usaha ternak domba. Teknologi formulasi konsentrat di CV. MRP belum menerapkan konsep sinkronisasi nutrient sehingga avabilitas nutrient tidak efisien yang berakibat pada rendahnya produktifitas ternak.

Pemberiaan konsentrat pada ternak ruminansia masih memunculkan masalah tidak efisiennya pemanfaatan protein dan NPN sehingga banyak NH_3 yang diekresi di urin serta produksi energi dan VFA yang tidak optimal karena terbentuknya CH_4 . Protein merupakan item yang paling mahal dalam formulasi suplemen. Upaya untuk mengganti pakan yang mengandung true protein, seperti bungkil kedelai, dengan pakan dengan kandungan nitrogen non-protein (NPN) yang lebih tinggi, dapat menyediakan pakan yang banyak mengandung energi dan pakan ternak berupa mikroorganisme rumen, memiliki kemampuan untuk mensintesis protein mikroba bernilai biologis tinggi dari NPN yang disinkronisasi dengan karbohidrat [1].

Sapi dan domba yang diberi energi dari karbohidrat dalam jumlah yang cukup dapat menerima sumber NPN untuk memenuhi kebutuhan protein yang dapat terdegradasi dalam rumen, yang digunakan untuk sintesis mikroba [2]. Namun, jika diberi urea, akan dihidrolisis secara cepat oleh urease mikroba dan jika tidak disinkronkan dengan karbohidrat yang dapat difermentasi dapat mengakibatkan akumulasi nitrogen amonia di rumen dengan laju yang lebih tinggi daripada kapasitas

sintesis protein mikroba (MP) yang menyebabkan kehilangan berlebih dan terjadi penyerapan nitrogen amonia dari rumen ke dalam darah [3].

Ternak ruminansia memiliki hubungan dengan mikroorganisme yang dapat merubah NPN menjadi protein mikroba dengan nilai tinggi karena bakteri dalam rumen memiliki kemampuan merubah ammonia menjadi protein dengan nilai biologis yang tinggi jika sinkron dengan energi yang siap pakai [4]. Non protein nitrogen (NPN) merupakan sumber amonia bagi mikroorganisme rumen untuk menghasilkan protein mikroba, asalkan energi dan kerangka karbon yang dibutuhkan tersedia [4].

Protein pakan dirubah oleh mikroorganisme menjadi asam amino, peptida, sejumlah kecil VFA dan NH_3 . NH_3 sebagai sumber N untuk pertumbuhan mikroorganisme, sebagian besar NH_3 diekresi dengan urin melalui ginjal, yang bisa mengakibatkan hilangnya nitrogen sampai 25% N. Upaya untuk mengurangi hilangnya nitrogen melalui keseimbangan degradasi protein dan NPN (urea) menjadi NH_3 sehingga NH_3 efektif digunakan oleh mikroorganisme untuk sintesis protein melalui teknologi enkapsulasi urea (*urea slow release*), sehingga tidak banyak NH_3 yang diekresi ke urin [5].

Urea slow release adalah sumber NPN yang dapat digunakan untuk menggantikan sebagian sumber protein nabati, seperti bungkil kedelai, tanpa dampak negatif pada fermentasi rumen *in vitro* dan degradabilitas pakan *in situ*. Mengganti sumber protein nabati dengan *urea slow release* dapat mengurangi emisi gas rumah kaca, sehingga berkontribusi mengurangi dampak lingkungan dari produksi susu dan daging ruminansia [6]-[7].

Strategi untuk mengurangi hilangnya N melalui manipulasi dengan cara menurunkan degradasi protein dalam rumen dan atau meningkatkan penggunaan N oleh mikroorganisme rumen melalui penerapan *by pass* protein. Pakan yang mengandung flavonoid dapat menekan produksi CH_4 dan menurunkan protozoa rumen dan metanogen,

sehingga protein lebih efisien dicerna pada usus halus (*by pass*) [8]. Probiotik mengurangi produksi CH₄ melalui BAL dan metabolitnya yang dapat menghambat bakteri rumen spesifik yang menghasilkan H₂ atau menghambat substrat untuk metogenesis. Suplementasi *yeast* (*Saccharomyces cerevisiae*) untuk mengurangi produksi H₂, sehingga dapat menurunkan sintesis CH₄ [9].

Defaunasi untuk mengurangi jumlah protozoa rumen dan untuk meningkatkan produksi protein mikroba dan ketersediaan asam amino untuk absorpsi serta peningkatan asam propionat, meningkatkan aliran protein dari rumen, meningkatkan efisiensi penggunaan pakan, dan mengurangi metanogenesis [10]. Fermentasi konsentrat dan legum mengandung metabolit sekunder (tanin, polifenol, flavonoid) membuat metabolit sekunder *release* dari jaringan sel legum sehingga metabolit sekunder tersebut ketika masuk ke dalam rumen bisa menurunkan jumlah protozoa, sehingga protozoa menjadi sumber protein bagi ternak serta terjadi efisiensi fermentasi pakan dalam rumen.

Pemberian pakan tersinkronisasi metabolisme karbohidrat dan protein ke sapi dapat memperbaiki sintesis protein mikroba dan produksi VFA serta menurunkan produksi CH₄ dan ekskresi N. Sinkronisasi protein terdegradasi rumen baik NPN maupun *true* protein dan energi ke rumen agar mikroorganisme dapat menggunakan protein dan energi secara simultan [11]. Upaya untuk mengurangi hilangnya energi dengan cara mengurangi aktifitas mikroorganisme metanogenik sehingga H₂ yang dihasilkan dapat digunakan untuk sintesis koenzim yang sangat dibutuhkan dalam proses fosforilasi level substrat serta fosforilasi oksidatif untuk menghasilkan ATP.

Oleh karena itu, diperlukan penerapan teknologi inovatif yang berguna untuk meningkatkan efisiensi fermentasi pakan di rumen dan pertumbuhan mikroorganisme rumen yang maksimal, sehingga sapi dapat tumbuh dengan sehat dan ADG yang tinggi

melalui Aplikasi Lima Teknologi (ALT) yaitu 1) enkapsulasi urea (*slow release urea*), 2) *by pass* protein, 3) pemberian probiotik, 4) defaunasi, dan (5) sinkronisasi metabolisme produksi energi (optimalisasi fosforilasi dalam produksi ATP) dan metabolisme protein (optimalisasi NH₃ sebagai bahan sintesa protein mikroba).

Upaya perbaikan ADG domba diupayakan melalui penerapan Inovasi konsentrat dengan Granul Multinutrient ALT dari Tim Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya yang bisa meningkatkan ADG domba sehingga diharapkan dapat memperbaiki pola kemitraan usaha CV. MRP dengan peternak domba potong serta dapat meningkatkan keuntungan bagi peternak domba. Produksi Pakan pakan konsentrat dengan Granul Multinutrient ALT menerapkan lima teknologi untuk sinkronisasi pakan menggunakan kombinasi mesin pellet dan pan granulator dengan mesin *mixing* untuk menghomogenkan formula pakan ALT agar kualitas pakan pakan konsentrat dengan Granul Multinutrient ALT seragam tiap *batch*. Disamping itu, diperlukan *quality control* selama proses formulasi.

Diperlukan inovasi berupa perbaikan formulasi pakan konsentrat menjadi konsentrat dengan Granul Multinutrient ALT yang bisa meningkatkan ADG. Proses produksi konsentrat dengan Granul Multinutrient ALT bisa dilakukan industrialisasi agar konsentrat dengan Granul Multinutrient ALT diproduksi secara masal untuk memenuhi kebutuhan pakan domba para mitra yang dikelola CV. MRP dan peternak domba di wilayah Kabupaten Lumajang.

II. SUMBER INSPIRASI

Teknologi yang digunakan oleh formulator CV. MRP dalam memproduksi konsentrat pakan domba masih konvensional, sehingga pakan konsentrat domba yang dihasilkan CV. MRP masih menghasilkan domba dengan ADG yang rendah sehingga tingkat pendapatan peternak masih kurang. Kapasitas produksi konsentrat CV. MRP masih

rendah karena masih menggunakan tenaga manusia untuk mencampur komponen konsentrat.

III. METODE KEGIATAN

Metode pelaksanaan untuk mengatasi permasalahan di CV. MRP dan peternak domba mitra CV. MRP di Lumajang sesuai tahapan berikut:

1. Pelatihan formulasi pakan konsentrat dengan granul multinutrient ALT bagi formulator pakan di CV. MRP melalui perubahan konsep pakan konsentrat yang hanya didasarkan pada komposisi nutrient konsentrat menjadi sinkronisasi formula pakan konsentrat domba melalui Aplikasi Lima Teknologi (ALT) melalui penyuluhan, pelatihan dan demplot.
2. Diseminasi pakan konsentrat dengan Granul Multinutrient ALT bagi peternak domba di CV. MRP melalui penyuluhan, pelatihan dan demplot.
3. Penerapan teknologi kombinasi mesin pellet dengan pan granulator dan mixing kapasitas 1ton melalui pelatihan pengoperasian dan perawatan mesin bagi pegawai CV. MRP.
4. Kontrol kualitas produksi konsentrat dengan granul multinutrient ALT yang dihasilkan CV. MRP.
5. Evaluasi keberhasilan suplementasi pakan konsentrat dengan granul multinutrient ALT ke domba milik peternak CV. MRP di Lumajang.

IV. KARYA UTAMA

Kegiatan Doktor mengabdikan tahun anggaran 2023 di CV. MRP dan peternak domba mitra CV. MRP Lumajang menghasilkan peningkatan produktifitas CV. MRP dan peternak domba mitra CV. MRP. Formulator pakan di MRP mampu menghasilkan Granul Multinutrient ALT (Tabel 1) dengan cara mengubah mindset konsep pakan konsentrat yang hanya didasarkan pada komposisi nutrient konsentrat menjadi formula pakan konsentrat

domba yang tersinkronisasi melalui Aplikasi Lima Teknologi (ALT) dengan metode pelatihan formulasi pakan konsentrat tersinkronisasi dengan granul multinutrient ALT bagi formulator pakan di CV. MRP.

CV. MRP mampu meningkatkan kapasitas produksi pakan konsentrat dengan granul multinutrient ALT menggunakan kombinasi mesin pellet dan pan granulator serta mesin mixer kapasitas 1ton seperti yang ditunjukkan di Gambar 1. Kombinasi mesin pellet dengan pan granulator mampu menghasilkan suplemen pakan berbentuk granul, mesin pellet berfungsi membentuk suplemen berbentuk pellet yang langsung digranulasi di pan granulator dengan ukuran antara 0,6-0,8 cm sehingga membuat granul bisa merelease nutrient yang terkandung lapis per lapis selama sekitar 4jam.

Peternak domba di CV. MRP Lumajang dapat mempersingkat masa penggemukan domba sampai 45 hari (Tabel 2). Partisipasi peternak domba dari CV. MRP yang tinggi dan antusias dapat meningkatkan keberhasilan program kemitraan CV. MRP (Gambar 2). CV. MRP berkontribusi melalui penggunaan sarana dan prasarana produksi konsentrat dengan Granul Multinutrient ALT sedangkan peternak CV. MRP berkontribusi melalui penggunaan domba untuk diberi konsentrat dengan Granul Multinutrient ALT.

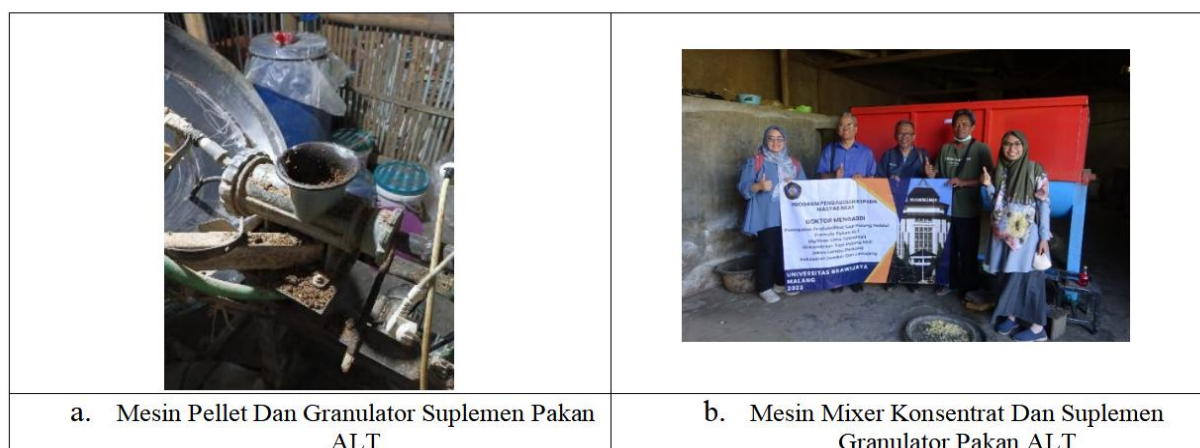
Peternak di CV. MRP mampu menerapkan pakan konsentrat dengan granul multinutrient ALT dan meningkatkan ADG domba dari 0,086 kg menjadi 0,183 kg, dengan konsumsi pakan yang berkurang dari 1,03 kg menjadi 0,85 kg selama 6 minggu masa penggemukan, memperpendek masa penggemukan domba yang semula masa panen 90 hari menjadi 45 hari, meningkatkan persentase karkas dan daging serta menurunkan lemak visceral dari 1,5 menjadi 0,5 kg (Tabel 2). Gambar 3 menunjukkan daging domba yang diberi pakan konsentrat dengan granul multinutrient ALT menunjukkan warna yang merah segar dan sedikit perlemakan.

Perubahan penggunaan konsentrat di peternak dari produk konsentrat CV. MRP menjadi konsentrat dengan Granul Multinutrient ALT dari Tim Fakultas Peternakan Universitas melalui penyuluhan, pelatihan dan percontohan dapat meningkatkan adopsi teknologi pakan konsentrat dengan Granul Multinutrient ALT oleh peternak CV. MRP untuk meningkatkan ADG disertai penurunan konsumsi pakan dan masa pengemukan serta kualitas daging yang lebih baik. Keberhasilan adopsi peternak domba mitra CV. MRP diharapkan menjadi percontohan

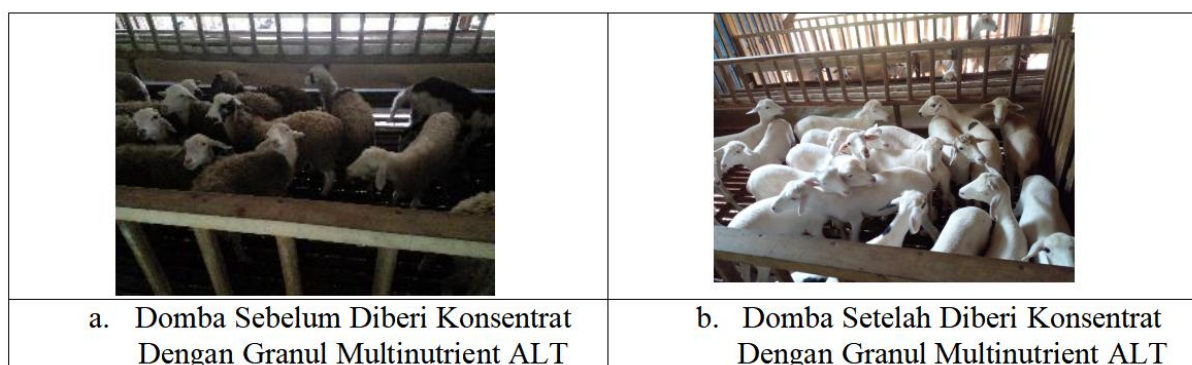
bagi peternak lainnya sehingga akan memudahkan dalam proses penyuluhan dan pelatihan penggunaan konsentrat dengan Granul Multinutrient ALT. Langkah evaluasi pelaksanaan program melalui uji kualitas granul multinutrient ALT di Laboratorium dan evaluasi peningkatan ADG domba yang diberi konsentrat dengan Granul Multinutrient ALT. Keberlanjutan program Doktor mengabdikan akan dilanjutkan dengan program berikutnya untuk semakin meningkatkan produktivitas peternakan domba di kemitraan CV. MRP.

Tabel 1. Hasil Uji proksimat Granul Multinutrient ALT

Komposisi	Kadar (%)
Bahan Kering	91,93
Protein Kasar	69,44
Lemak Kasar	9,24
Serat Kasar	1,80
Abu	8,64



Gambar 1. Kombinasi Mesin Pellet Dan Pan Granulator Serta Mesin Mixer



Gambar 2. Domba Milik Peternak Mitra CV. MRP

Tabel 2. Data Hasil Aplikasi Pakan Granul ALT Ke Domba Di Peternak Lumajang

	Pakan sebelum diberi Granul ALT	Pakan setelah diberi Granul ALT (9% dari konsentrat)
Karkas (%)	51	53
Daging	31	35
Lemak visceral (kg/ekor)	1,5	0,5
ADG (kg)	0,086	0,183
Masa penggemukan (hari)	90	45
Konsumsi pakan (kg/6 minggu)	1,03	0,85



Gambar 3. Daging Domba Dari Ternak Yang Diberi Konsentrat Dengan Granul Multinutrient ALT

V. ULASAN KARYA

Keunggulan granul multinutrient ALT menggunakan konsep sinkronisasi aplikasi lima teknologi (ALT) yaitu teknologi *urea slow release*, *by pass protein*, sinkronisasi energi dan protein, defaunasi serta probiotik yang mampu mensinkronkan multinutrient dalam rumen sehingga dapat mengefisienkan sumber energi dan protein dalam pakan menjadi ATP dan metabolit yang dibutuhkan dalam sintesis daging domba. Kombinasi teknologi mesin pellet dan mesin pan granulator

dengan mesin mixing mampu menghasilkan granul multinutrient ALT dengan kualitas baik dan *release* multinutrient secara bertahap lapis per lapis dalam rumen. Kelemahan granul multinutrient ALT yang dihasilkan dengan teknologi mesin pellet dan mesin pan granulator masih memiliki daya larut yang cepat dalam rumen, sehingga membutuhkan teknologi mesin pellet extruder untuk menghasilkan granul multinutrient ALT dengan daya larut lebih lambat di rumen sehingga *release* multinutrient dapat lebih terkontrol dan menstabilkan proses metabolisme.

VI. KESIMPULAN

Program Doktor Mengabdikan Tahun 2023 di CV. MRP Lumajang mampu menghasilkan Pakan Konsentrat dengan Granul Multinutrient ALT menjadi 2ton perhari dengan kualitas yang baik, peternak domba mitra CV. MRP Lumajang dapat menerapkan Pakan Konsentrat dengan Granul Multinutrient ALT dengan ADG yang lebih tinggi, konsumsi pakan dan masa penggemukan yang lebih singkat dan kualitas karkas dan daging yang lebih baik sehingga dapat meningkatkan pendapatan CV. MRP dan peternak domba mitra CV. MRP Lumajang.

VII. DAMPAK DAN MANFAAT KEGIATAN

Melalui Program Doktor Mengabdikan Tahun 2023, Formulator konsentrat di CV. MRP Lumajang mendapatkan teknologi formulasi sehingga dapat menghasilkan Granul Multinutrient ALT dengan kualitas yang baik dan kapasitas produksi konsentrat Granul Multinutrient ALT meningkat dengan penggunaan kombinasi mesin pellet dan pan granulator dengan mesin mixing. Peternak domba mitra CV. MRP dapat meningkatkan pendapatannya melalui penggunaan pakan konsentrat dengan Granul Multinutrient ALT untuk meningkatkan ADG yang lebih tinggi, konsumsi pakan lebih sedikit dan masa penggemukan yang lebih singkat dan kualitas karkas dan daging yang lebih baik. Rencana kerjasama berikutnya dengan CV. MRP dan peternak mitra CV. MRP adalah perbaikan teknologi mesin pellet menggunakan mesin pellet extruder untuk memperbaiki kecepatan *release* multinutrient di Granul Multinutrient ALT.

VIII. DAFTAR PUSTAKA

- [1] National Research Council (NRC). 2001. Nutrient Requirements of Dairy Cattle. (7th ed., National Academy Press, Washington).
- [2] Aquino, A.A., Botaro, B.G., Ikeda, F.S., Rodrigues, P.H.M., Martins, M.F., and Santos, M.V. 2007. Efeitos De Níveis Crescentes De Ureia Na Dieta De Vacas Em Lactação Sobre a Produção e a Composição Físico-Química Do Leite. *Rev. Bras. De Zootec*, 36(4):881-887.
- [3] Lapierre, H and Lobley, G.E. 2001. Nitrogen recycling in the ruminant: a review. *Journal Dairy Sci.*, 84 (E. Suppl.), E 223-E236.
- [4] Kozerski, N.D., Itavo, L.C.V., Itavo, C.C.B.F., Difante, G.S., Dias, A.M., Oliveira, L.C.S., Aguiar, E.N., Inácio, A.G., Gurgel, A.L.C., and Santos, G.T. 2021. Extruded Urea-Corn Product Can Partially Replace True Protein Sources In The Diet For Lactating Jersey Cows. *Journal Of Animal Feed Science and Technology*, 282(2021):115-129.
- [5] Silva, F.C., Lima, L.C.B., Visera, C., Osajima, JA., Júnior, J.M.D.S., Oliveira, R.L., Bezerra, L.R., and Filho, E.C.S. 2019. Understanding Urea Encapsulation in Different Clay Minerals as a Possible System for Ruminant Nutrition. *Molecules*, 24(19):3525-3535.
- [6] Salami, S.A., Devant, M., Apajalahti, J., Holder, V., Salomaa, S., Keegan, J.D., and Moran, C.A. 2021. Slow-Release Urea As a Sustainable Alternative To Soybean Meal In Ruminant Nutrition. *Journal Of Sustainability*, 13(2464):1-23.
- [7] Salami, S.A., Moran, C.A., Warren, H.E., and Pickard, J.T. 2021. Meta-Analysis And Sustainability Of Feeding Slow-Release Urea In Dairy Production. *Journal Of Plos One*, 16(2):e0246922.
- [8] Oskoueian, E., Abdullah, N., and Oskoueian, A. 2013. Effects of Flavonoids on Rumen Fermentation Activity, Methane Production, and Microbial Population. *BioMed Research International*.
- [9] Lambo, M.T., Chang X., and Liu, D. 2021. The Recent Trend In The Use Of Multistrain Probiotics In Livestock Production: An

- Overview. *Journal Of Animals (Basel)*, 11(10):2805-2815.
- [10] Olayinka A.A. and. Olaide, A. W. 2021. Rumen Defaunation For Increased Ruminant Productivity: Strategies And Effects. *International Journal Of Applied Science And Research*, 4(3):400-407.
- [11] Seo, J.K., Yang, J., Kim, H. J., Upadhaya, S.D., Cho, W.M., and Ha, J.K. 2010. Effects Of Synchronization Of Carbohydrate And Protein Supply On Ruminal Fermentation, Nitrogen Metabolism And Microbial Protein Synthesis In Holstein Steers Asian-Aust. *Journal Animal Science*, 23(12):1455-1461.

IX. UCAPAN TERIMAKASIH

Artikel jurnal ini ditulis berdasarkan hasil program pengabdian kepada masyarakat yang dibiayai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Brawijaya melalui Program Doktor Mengabdi Tahun 2023.