



Pengaruh Suplementasi Alga Hijau terhadap Kecernaan *Neutral Detergent Fiber* dan Protein Kasar Ransum Sapi Potong

Rifqi Anwar Sutami^{1*}, Muhtarudin¹, Liman², Erwanto²

¹Program Studi Peternakan, Jurusan Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

²Program Studi Nutrisi dan Teknologi Pakan Ternak, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

* Email penulis koresponden : rifqisutami@gmail.com

ABSTRAK

KATA KUNCI:

Alga hijau *Eucheuma Cottonii*
Kecernaan *Neutral Detergent Fiber*
Kecernaan Protein Kasar
Sapi Potong

Studi ini ditujukan untuk menganalisis dampak suplementasi alga hijau *Eucheuma cottonii* dalam ransum kepa kecernaan *Neutral Detergent Fiber* dan proutein kasar pada sapi potong. Studi ini dilakukan antara bulan Oktober 2023-Desember 2023 di KPT Maju Sejahtera Lampung Selatan dan dilakukan analisis proksimat di Laboratorium Nutrisi Lab TIAP Serpong, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN). Studi ini dijalankan dengan menerapkan desain Rancangan Acak Kelompok (RAK) mencakup 3 kali tindakan serta 6 kali pengulangan, melibatkan 18 sapi potong lokal. Tindakan yang diterakan adalah P1; *Pennisetum purpureum* + pakan pekat (rasio 70%:30% BK pakan), P2; *Pennisetum purpureum* + pakan pekat (rasio 70% : 30% BK pakan) + alga hijau *eucheuma cottonii* (4% BK pakan) dan P3; *Pennisetum purpureum* + pakan pekat (rasio 70% : 30% BK pakan) + alga hijau *Eucheuma cottonii* (4% bk pakan) + biochar (0,05% BK pakan). Peubah diawasi dan diperiksa adalah Kasar (KcPK). Pada perlakuan P3 menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dari P1 dan P2 terhadap nilai kecernaan *Neutral Detergent Fiber* (KcNDF). Pada perlakuan P3 menunjukkan hasil tidak memiliki perbedaan signifikan serta P1 dan P2 pada kecernaan Protein Kasar (KcPK). Berdasarkan studi yang telah dilaksanakan dikonklusikan bahwa perbedaan alga hijau pada ransum sapi potong menghasilkan rata-rata daya cerna kecernaan *Neutral Detergent Fiber* tertinggi yaitu pada P3 sebesar 44,80%, P2 sebesar 43,58%, dan P1 sebesar 42,77%. Sedangkan pada protein kasar rata-rata daya cerna tertinggi yaitu P3 sebesar 64,40%, P2 sebesar 64,03%, dan P1 sebesar 61,58%.

ABSTRACT

KEYWORDS:

Beef Cattle
Crude Protein Digestibility
Digestibility *Neutral Detergent Fiber*
Seaweed *Eucheuma Cottonii*

The aim of this research is to assess the effects of incorporating *Eucheuma cottonii* seaweed into the diet on the digestibility of *Neutral Detergent Fiber* and crude protein in beef cattle.. This study was conducted from October 2023 to December 2023 at KPT Maju Sejahtera in South Lampung, with proximate analysis performed at the TIAP Serpong Nutrition Laboratory, National Research and Innovation Agency (BRIN). The study was carried out employing a Randomized Block Design (RAK) that comprised three treatment groups and six replications, utilizing 18 local beef cattle. The intervention applied includes P1; pakchong grass + concentrate (proportion 70%:30% DG feed), P2; *Pennisetum purpureum* (proportion 70% : 30% feed DM) + *eucheuma cottonii* seaweed (at 4% of feed DM) and P3; Pakchong grass with concentrate (at a 70% : 30% DW feed) plus *Eucheuma cottonii* seaweed (at 4% of DM feed) along with biochar (at

© 2024 The Author(s). Published by
Department of Animal Husbandry,
Faculty of Agriculture, University of
Lampung.
This is an open access article under the
CC by 4.0 license:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

0.05% pf DM feed). The factors measured represented the digestibility of Neutral Detergent Fiber (KcNDF) and Crude Protein (KcCP). Treatment P3 showed that The findings indicated no statistically significant variation when compared to P1 and P2 in terms of the digestibility of Neutral Detergent Fiber (KcNDF). In treatment P3, The findings revealed no notable difference between P1 and P2 regarding Crude Protein Digestibility (KcPK). Drawing on the research conducted, one may infer that incorporating seaweed to beef cattle rations produces the highest average digestibility of Neutral Detergent Fiber, namely at P3, 44.80%; P2 was 43.58%, and P1 was 42.77%. Meanwhile, for crude protein, the highest average digestibility is P3 at 64.40%; P2 was 64.03%, and P1 was 61.58%.

1. Pendahuluan

Pertumbuhan hewan ternak sangat dipengaruhi oleh faktor genetika, pakan, jenis kelamin, hormon, lingkungan, dan pengelolaan. Pakan menjadi faktor utama yang menentukan kesuksesan dalam budidaya ternak. Ketersediaan pakan yang memadai dan berkualitas tinggi adalah faktor utama untuk meningkatkan hasil produksi ternak (McIlroy, 1978). Agar hewan ternak berkembang sesuai harapan, variasi pakan yang disediakan harus mempunyai kualitas yang baik serta jumlah memadai. Dalam praktik peternakan rakyat, masih banyak yang belum memahami penyediaan pakan yang telah dioptimalkan untuk memenuhi kebutuhan hewan. Dengan menyediakan pakan disesuaikan dalam memenuhi kebutuhan protein, vitamin, mineral, dan energi, dapat meningkatkan produksi dan produktivitas. Dengan demikian, ternak akan mengalami penambahan berat badan harian yang sesuai dengan target yang diinginkan peternak.

Selain dari masalah pakan ternak bidang peternakan juga memiliki masalah lain yaitu efek Rumah Kaca. Gas rumah kaca adalah faktor yang menyebabkan perubahan iklim bumi yang terjadi akibat peningkatan suhu di muka bumi. Gas rumah kaca didefinisikan dalam kumpulan gas yang dihasilkan dari pemanasan bumi, kemudian dilepaskan ke atmosfer sehingga menciptakan efek rumah kaca. Gas-gas seperti CO₂, N₂O, CFC, HFCS, SF₆, dan CH₄ adalah gas dengan sifat radiaktif yang menyebabkan kenaikan suhu global yang menyebabkan terjadinya perubahan iklim (Indradjad *et al.*, 2018).

Solusi dalam menurunkan produksi gas metan terhadap ternak ruminansia dilaksanakan menggunakan bahan tambahan pakan dengan pemberian suplementasi bagi pakan hewan. Beberapa komponen yang terbukti efektif dalam mereduksi dan mengganggu pelepasan gas metan meliputi ionofor, legum, minyak atsiri, campuran

kimia, lemak, probiotik, serta metabolit sekunder yang terdapat dalam tumbuhan (*halogenasi, phlorotannin, senyawa polifenol, senyawa glikosida, yodium*) (Min et al., 2020; Patra, 2012). Sebagian bahan dengan dimanfaatkan sebagai material tambahan pakan adalah alga hijau. Alga hijau diketahui mengandung beragam nutrisi seperti protein, karbohidrat, lemak, vitamin, mineral, minyak, asam amino, dan campuran bioaktif, di antaranya phlorotannin, yodium, serta halogen. Sebagian elemen tersebut telah teruji berkapasitas berperan sebagai agen penghambat dalam proses pembentukan metana, sehingga efektif mengurangi emisi gas metana pada ternak ruminansia (Gaillard et al., 2018; Pirian et al., 2018). Komponen zat telah terbukti efektif dalam mengurangi produksi gas metan dalam ternak ruminansia dikarenakan bersifat sebagai penghambat pembentukan metan.

2. Materi dan Metode

2.1 Materi

Perlakuan yang dipakai dalam studi tersebut meliputi kandang kelompok di mana ternak akan diikat dan diberi jarak satu sama lain. Penimbangan feses dilakukan dengan timbangan digital. Perlengkapan lain yang dipakai di area kandang meliputi tempat penampungan kotoran ternak, alat pengangkut kotoran, wadah air, sapu tradisional, plastik pembungkus, karung goni, lembaran plastik besar, tong penampung, kontainer plastik serta pulpen. Analisis proksimat dilaksanakan memanfaatkan 1 bagian alat uji kadar pencernaan NDF (KcNDF) dan protein kasar (KcPK) feses sapi. Sedangkan, material yang diterapkan dalam studi ini meliputi 18 ekor sapi. Ransum dengan mengandung senyawa *pennisetum purpureum*, pakan pekat, tepung alga hijau dan biochar dan air yang diberikan melalui *ad-libitum*.

2.2 Metode

Studi ini dilaksanakan dengan melibatkan 18 ekor sapi lokal menggunakan pendekatan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun berlandaskan bobot badan dan dibagi kedalam 6 kelompok. Dalam studi tersebut ada 3 tindakan yang direplikasi sebanyak 6 kali. Metode koleksi feses yang digunakan yaitu metode koleksi total dengan mengumpulkan feses yang dihasilkan selama 24 jam selama 7 hari. Data diperoleh dari uji dengan *analysis of variance* (ANOVA). Berikut klasifikasi ternak sapi yang

dikelompokkan menurut berat tubuhnya, dimulai dengan yang teringan sampai yang terberat..

Kelompok 1 : 150–180 kg

Kelompok 2 : 180–210 kg

Kelompok 3 : 210–240 kg

Kelompok 4 : 240–270 kg

Kelompok 5 : 270–300 kg

Kelompok 6 : 300–330 kg

P1: ternak diberi pakan rumput pachong + pakan pekat dengan perbandingan (70%:30% dari bahan kering pakan yang diberikan).

P2: ternak diberi pakan rumput pachong + pakan pekat dengan perbandingan (70%:30% dari bahan kering pakan yang diberikan) + alga hijau (4% dari BK pakan yang diberikan)

P3 : ternak diberi pakan rumput pachong + pakan pekat dengan perbandingan (70%:30% dari bahan kering pakan yang diberikan) + tepung alga hijau (4% dari BK pakan yang diberikan) + Biochar (0,05% dari BK pakan yang diberikan).

Berikut merupakan komposisi material penyusun yang diterapkan dalam studi ini dilampirkan di Tabel berikut.

Tabel 1. Komposisi material penyusun ransum

Bahan Pakan	Kandungan Nutrisi Bahan				
	BO	PK	GE	SK	LK
	------(%)-----				
Pakan pekat	93,96	11,43	18,40	3,03	3849,12
<i>Pennisetum purpureum</i>	93,50	7,52	38,22	2,87	4370,68
<i>Eucheuma cottoni</i>	58,03	4,23	5,14	0,00	1736,58

Sumber : Laboratorium nutrisi (LABTIAP)-Serpong Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) (2023)

Tabel 2. Kandungan bahan pakan pekat KPT Maju Sejahtera

Material Pakan	Kandungan Nutrisi Bahan				
	BO	PK	GE	SK	LK
	------(%)-----				
Pakan pekat (30%)	28,18	3,43	5,52	0,90	1.154,74
<i>Pennisetum purpureum</i> (70%)	28,05	5,26	26,75	2,02	3.059,48
Total	56,23	8,68	32,27	2,92	4.214,22
<i>Eucheuma cottoni</i>	58,03	4,23	5,14	0,00	1736,58

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengaruh Suplementasi Alga hijau Terhadap Kecernaan *Neutral Detergent Fiber* (KcNDF) pada Ransum Sapi Potong.

Hasil penelitian mengindikasikan bahwa tindakan ransum dengan penambahan alga hijau dan biochar mempengaruhi tingkat kecernaan *Neutral Detergent Fiber* (KcNDF) pada ransum sapi potong memiliki nilai rata-rata kisaran antara 42,77--44,80%. Tingkat kecernaan *Neutral Detergent Fiber* dari setiap tindakan pada ransum sapi potong dilampirkan pada tabel 3.

Tabel 3. Kecernaan *Neutral Detergent Fiber* (KcNDF) ransum sapi potong

Kelompok	Perlakuan		
	P1	P2	P3
	------(%)-----		
1	42,22	42,36	44,20
2	45,22	45,36	42,04
3	45,88	43,57	43,17
4	40,46	50,39	47,46
5	40,05	36,25	47,12
6	37,06	44,02	42,94
Rata-rata	42,77±2,68	43,58±5,12	44,80±2,40

Temuan penelitian di (Tabel 3) mengindikasikan bahwa pemberian ransum tidak memberikan dampak signifikan ($P>0,05$) pada daya cerna *Neutral Detergent Fiber* (KcNDF) terhadap sapi potong namun memberikan beberapa peningkatan kecernaan pada ternak yang diberikan suplemen alga hijau maupun alga hijau yang dikombinasikan

dengan biochar. Hal ini diduga karena terdapat kandungan *Poly Unsaturated Fatty Acid* (PUFA) yang terkandung pada alga hijau dan memiliki peran dalam rumen. Sesuai pendapat (Matabjub *et al.*, 2007). *Eucheuma cottonii* mengandung asam lemak tak jenuh ganda (PUFA) dengan kadar sejumlah 51,55%. Ternak yang diberikan pakan yang mengandung PUFA memiliki potensi untuk memodulasi proses fermentasi bahwa Penggunaan PUFA pada ternak dapat memodifikasi aktivitas peragian di dalam rumen, yang ditandai dengan menurunnya kadar asam serta meningkatnya kadar asam propionat. Sementara itu, flavonoid merupakan komponen bioaktif dalam tanaman berpigmen, tersusun dari senyawa polifenol yang memiliki aktivitas antibakteri (Kinley *et al.*, 2016). Flavonoid memiliki potensi untuk mengubah proses fermentasi di rumen beserta produk-produknya. Penggunaan flavonoid dapat mengurangi pembentukan NH_3 , total gas, dan jumlah protozoa dalam rumen, sehingga pencernaan hijauan pada pakan secara *in vitro* meningkat. (Kim *et al.*, 2015).

Walaupun secara statistika tidak berpengaruh nyata, pada P3 pencernaan *Neutral Detergent Fiber* (KcNDF) cenderung lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain yaitu 44,80%. Hal ini diduga karena efek asosiasi antara nutrisi dari pakan perlakuan yang menyebabkan pencernaan *Neutral Detergent Fiber* (KcNDF) pada P3 lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Sesuai dengan pendapat Ginting (2009) Masing-masing bahan pakan tersebut memiliki efek asosiatif yang bervariasi dalam rumen. Hal ini diperkuat oleh McDonald *et al.* (2010) susunan kimia bahan pakan adalah faktor yang mempengaruhi pencernaan dan penguraian pakan di inti rumen.

Tingkat ketercernaan pakan di inti rumen sangat berpengaruh terhadap susunan kimiawi pakan, khususnya kadar serat dan protein, serta keadaan proses penguraian mikroorganisme seperti tingkat keasaman (pH), konsentrasi amonia (N-NH_3), dan asam lemak volatil (VFA) yang berperan mendukung kelancaran proses pencernaan selama fermentasi berlangsung (Wajizah *et al.*, 2015; Thiasari & Iskandar, 2016). Peningkatan pencernaan *Neutral Detergent Fiber* (KcNDF) yang tinggi akan berpengaruh peningkatan kandungan nitrogen rumen, hal tersebut sejalan dengan pandangan Awais *et al.* (2021) mengemukakan ternyata peningkatan daya cerna NDF berkaitan dengan naiknya kadar nitrogen dalam rumen, dengan merangsang perkembangan jumlah mikroorganisme, yang berdampak pada meningkatnya daya cerna *Neutral Detergent Fiber* (KcNDF) pada penelitian ini.

3.2 Pengaruh Suplementasi Alga hijau terhadap Kecernaan Protein Kasar (KcPK) pada Ransum Sapi Potong

Temuan penelitian mengindikasikan bahwa tinakan ransum dengan penambahan alga hijau dan biochar terhadap tingkat kecernaan Protein Kasar (KcPK) terhadap ransum sapi potong memiliki nilai rata-rata kisaran antara 61,58%--64,40%. Tingkat kecernaan Protein Kasar dari setiap perlakuan terhadap ransum sapi potong dilampirkan pada tabel 4.

Tabel 4. Kecernaan protein kasar (KcPK) ransum sapi potong.

Kelompok	Perlakuan		
	P1	P2	P3
	------(%)-----		
1	59,02	61,15	63,31
2	62,53	58,20	64,69
3	67,90	61,94	64,99
4	56,35	73,27	64,19
5	62,11	65,58	64,79
6	60,61	63,79	68,88
Rata-rata	61,58±4,33	64,03±5,80	64,40±0,80

Hasil penelitian pada (Tabel 4) menandakan bahwa perlakuan pakan belum menghasilkan dampak yang relevan ($P>0,05$) dalam daya cerna protein mentah sapi potong namun memberikan beberapa peningkatan kecernaan pada ternak yang diberi suplemen alga hijau maupun alga hijau yang dikombinasikan dengan biochar keadaan ini dipengaruhi oleh zat-zat yang terkandung di dalam alga hijau yang digunakan dan memiliki peran berupa senyawa bioaktif yang ada dalam rumen. Kinley *et al.* (2016) menyatakan bahwa penggunaan alga merah berpotensi memberikan efek peningkatan berupa propionat secara maksimal sebesar 2%. Selanjutnya, pemberian minimal 2% jenis alga hijau merah tersebut menunjukkan ternyata pada tingkat tersebut senyawa bioaktif yang terkandung dalam alga hijau tersebut mulai mempengaruhi kondisi mikroflora rumen (Kinley *et al.*, 2016).

Walaupun secara statistika tidak berpengaruh nyata, pada P3 kecernaan Protein Kasar (KcPK) cenderung lebih tinggi dibandingkan perlakuan lain yaitu 64,40%. Hal ini diduga karena diberikannya penambahan Biochar. Biochar merupakan salah satu bahan organi. Menurut Polii *et al.* (2020), mengindikasikan bahwa peningkatan kandungan material organik berkorelasi dengan meningkatnya kecernaan material kering karena

berbagai aspek yang berperan dalam menentukan tingkat daya cerna bahan kering turut memengaruhi kadar material organik yang tercerna. Keterkaitan material kering berat protein kasar saling berpengaruh.

Selain itu, kenaikan tingkat pencernaan protein kasar terjadi karena terdapat kandungan poliosakarida pada rumput laut merah *Eucheuma cottoni*. Menurut Langsibo et al. (2024), penambahan *Eucheuma cottoni* dalam formulasi pakan sapi terbukti meningkatkan kandungan pencernaan protein. Kandungan poliosakarida dalam alga hijau dapat merangsang pertumbuhan mikroba rumen yang bermanfaat memperbaiki pencernaan dan penggunaan protein. Menurut Yulianto & Saparinto (2010) penggunaan alga hijau *Eucheuma cottoni* dalam pakan sapi dapat meningkatkan pencernaan protein karena mempunyai kelebihan untuk menstabilkan pH pada rumen dan memperbaiki mikroba yang mendukung pencernaan protein yang lebih baik.

4. Kesimpulan

Merujuk pada temuan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa penerapan suplemen alga hijau tidak memberikan pengaruh terhadap pencernaan *Neutral Detergent Fiber* (KcNDF) dan Protein Kasar (KcPK) dan pemberian ransum sapi potong yang ditambahkan alga hijau dan Biochar memiliki hasil rata-rata tertinggi terhadap pencernaan *Neutral Detergent Fiber* (KcNDF) dan pencernaan protein kasar (KcPK) dibandingkan dengan perlakuan ransum lainnya.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengungkapkan banyak terima kasih pada Ibu Dr. Ir. RA Yeni Widiawati meliputi seluruh tim penelitian Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) serta kepada bapak Suhadi meliputi seluruh anggota dari KPT. Maju Sejahtera yang telah memfasilitasi, membimbing dan saran serta bantuannya yang telah diberikan.

Daftar Pustaka

- Awais, M., Sharif, M., Ashfaq, K., Aqib, A. I., Saeed, M., Di Cerbo, A., & Alagawany, M. (2021). Effect of yeast-fermented citrus pulp as a protein source on nutrient intake, digestibility, nitrogen balance and in situ digestion kinetics in nili ravi buffalo bulls. *Animals*, 11(6), 1–10. <https://doi.org/10.3390/ani11061713>
- Gaillard, C., Bhatti, H. S., Novoa-Garrido, M., Lind, V., Roleda, M. Y., & Weisbjerg, M. R. (2018). Amino acid profiles of nine seaweed species and their in situ degradability in dairy cows. *Animal Feed Science and Technology*, 241(2018), 210–222. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2018.05.003>

- Ginting, S. P. (2009). Prospek penggunaan pakan komplit pada kambing: tinjauan manfaat dan aspek bentuk fisik pakan serta respon ternak. *WARTAZOA*, 19(2), 64–75.
https://scholar.google.com/citations?view_op=view_citation&hl=id&user=MI92fzYAAAAJ&citation_for_view=MI92fzYAAAAJ:zYLM7Y9cAGgC
- Indradjad, A., Dyatmika, H. S., Salyasari, N. D., Fibriawati, L., & Indriani, M. (2018). Pengolahan geolokasi produk data gas rumah kaca (GRK) dari satelit suomi NPP ATMS dan CRIS dengan metode interpolasi radial basis function. *Jurnal Penginderaan Jauh Dan Pengolahan Data Citra Digital*, 15(1), 37–46.
<https://doi.org/10.30536/j.pjpdcd.2018.v15.a2798>
- Jalč, D., & Čertík, M. (2005). Effect of microbial oil, monensin and fumarate on rumen fermentation in artificial rumen. *Czech J. Anim. Sci*, 50(10), 467–472.
<https://doi.org/10.17221/4238-CJAS>
- Kim, E. T., Guan, L. L., Lee, S. J., Lee, S. M., Lee, S. S., Lee, I. D., Lee, S. K., & Lee, S. S. (2015). Effects of flavonoid-rich plant extracts on in vitro ruminal methanogenesis, microbial populations and fermentation characteristics. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 28(4), 530–537.
<https://doi.org/10.5713/ajas.14.0692>
- Kinley, R. D., De Nys, R., Vucko, M. J., MacHado, L., & Tomkins, N. W. (2016). The red macroalgae *Asparagopsis taxiformis* is a potent natural antimethanogenic that reduces methane production during in vitro fermentation with rumen fluid. *Animal Production Science*, 56(3), 282–289. <https://doi.org/10.1071/AN15576>
- Langsibo, A. M., Jalaludin, J., & Nikolaus, T. T. (2024). Pengaruh pemberian pakan pekat yang mengandung alga hijau *Eucheuma cottonii* afkir terfermentasi terhadap konsentrasi amonia, pH dan VFA rumen sapi bali betina muda yang diberi pakan dasar silase rumput kume atau fodder jagung. *Animal Agricultura*, 2(2), 742–752.
<https://doi.org/10.59891/animacultura.v2i2.95>
- McDonald, P., Greenhalgh, J. F. D., Morgan, C., Edwards, R., & Sinclair, L. (2010). *Animal Nutrition* (8th ed.). Pearson Education Limited. www.pearson.com/uk
- Mcilroy, R. J. (1978). *Pengantar Budidaya Padang Rumput Tropika*. Pradnya Paramita.
- Min, B. R., Solaiman, S., Waldrip, H. M., Parker, D., Todd, R. W., & Brauer, D. (2020). Dietary mitigation of enteric methane emissions from ruminants: A review of plant tannin mitigation options. *Animal Nutrition*, 6(3), 231–246.
<https://doi.org/10.1016/j.aninu.2020.05.002>
- Patra, A. K. (2012). Enteric methane mitigation technologies for ruminant livestock: A synthesis of current research and future directions. *Environmental Monitoring and Assessment*, 184(4), 1929–1952. <https://doi.org/10.1007/s10661-011-2090-y>
- Pirian, K., Jeliani, Z. Z., Sohrabipour, J., Arman, M., Faghihi, M. M., & Yousefzadi, M. (2018). Nutritional and bioactivity evaluation of common seaweed species from the persian gulf. *Iranian Journal of Science and Technology, Transaction A: Science*, 42(4), 1795–1804. <https://doi.org/10.1007/s40995-017-0383-x>
- Polii, D. N. Y., Waani, M. R., & Pendong, A. F. (2020). Kecernaan protein kasar dan lemak kasar pada sapi perah peranakan FH (Friesian holstein) yang diberi pakan lengkap berbasis tebon jagung. *ZOOTECH*, 40(2), 482–42. <https://doi.org/10.35792/zot.40.2.2020.28632>
- Thiasari, N., & Iskandar, A. (2016). Complete feed batang pisang terfermentasi dengan level protein berbeda terhadap pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik

- dan TDN secara in vitro. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* , 26(2), 67–72.
<https://doi.org/doi.org/10.21776/ub.jiip.2016.026.02.9>
- Wajizah, S., Usman, Y., & Elmy M. (2015). Evaluasi nilai nutrisi dan pencernaan in vitro pelepah kelapa sawit (Oil palm fronds) yang difermentasi menggunakan *Aspergillus niger* dengan penambahan sumber karbohidrat yang berbeda. *Agripet*, 15(1), 13–19.
<https://doi.org/10.17969/agripet.v15i1.2286>
- Yulianto, P., & Saparinto, C. (2010). *Pembesaran Sapi Potong Secara Intensif*. Penebar Swadaya.