

ANALISIS KUALITAS NUTRISI KONSENTRAT PAKAN SAPI POTONG DENGAN VARIASI WAKTU PENCAMPURAN PAKAN MENGUNAKAN MIXER VERTICAL

Nutrition Analysis of Beef Cattle Concentrate with Variation of Feed Mixing Time Using a Vertical Mixer

M. Fadhlirrahman Latief^{1*}, Hasrin², Ichlasul Amal³, St. Chadijah⁴, dan Fitria Nur Aini⁵

- ¹) Departemen Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Kota Makassar, 90245, Indonesia
- ²) Program Studi Teknologi Produksi Ternak, Fakultas Vokasi Universitas Hasanuddin, Kabupaten Sidenreng Rappang, 91611, Indonesia
- ³) Program Studi Teknologi Pakan Ternak, Fakultas Vokasi Universitas Hasanuddin, Kabupaten Barru, 90711, Indonesia
- ⁴) Program Studi Pengelolaan Perkebunan Kopi, Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, Kabupaten Pangkajene Kepulauan, 90761, Indonesia
- ⁵) Program Studi Penyuluhan Peternakan dan Kesejahteraan Hewan, Politeknik Pembangunan Pertanian, Kabupaten Malang, 65215, Indonesia
Email: fadhlirrahman@unhas.ac.id

Diterima Pasca Revisi: 29 Agustus 2023

Layak Diterbitkan: 1 September 2023

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi pengaruh waktu pencampuran pakan yang berbeda terhadap kualitas nutrisi konsentrat pakan sapi potong dalam fase penggemukan. Bahan baku yang digunakan meliputi dedak padi, bungkil kelapa, tepung ikan, tongkol jagung, dan kulit kopi. Data nutrisi yang diamati mencakup kadar air, kadar abu, protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar pada enam waktu pencampuran yang berbeda 5, 10, 15, 20, 25, dan 30 menit dengan masing-masing 3 ulangan pada rancangan acak lengkap. Hasil analisis menunjukkan variasi yang signifikan dalam kualitas nutrisi pada berbagai waktu pencampuran. Terdapat kecenderungan menurunnya kadar air dalam pakan seiring dengan peningkatan waktu pencampuran. Selanjutnya, perubahan waktu pencampuran cenderung mempengaruhi kadar abu, protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar secara beragam. Selain itu, ditemukan bahwa waktu pencampuran 15 menit memiliki perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) dengan 12,91 % kandungan protein kasar. Penemuan ini mengindikasikan bahwa waktu pencampuran pakan memiliki dampak yang signifikan pada kualitas nutrisi konsentrat pakan sapi potong dalam fase penggemukan. Pemahaman lebih lanjut tentang interaksi antara waktu pencampuran dan karakteristik bahan baku dapat berkontribusi pada pengembangan strategi pencampuran yang lebih efektif dan optimal untuk memastikan kualitas nutrisi yang lebih baik dalam pakan ternak.

Kata Kunci: Bahan baku; kualitas nutrisi; pakan; penggemukan; sapi potong; waktu pencampuran

ABSTRACT

This study aims to investigate the effect of different feed mixing times on the nutritional quality of beef cattle feed concentrates in the fattening phase. The raw materials used include rice bran, coconut meal, fish meal, corn cobs, and coffee husks. The observed nutritional data include moisture content, ash content, crude protein, crude fat, and crude fiber at six different mixing times: 5, 10, 15, 20, 25, 30 minutes with three replications each in a completely randomized design. The results of the analysis showed significant variation in nutrient quality at various mixing times. There was a tendency to decrease the water content in the feed with increasing mixing time. Furthermore, the change in mixing time tended to affect the contents of ash, crude protein, extract ether, and crude fiber in various ways. In addition, it was found that the mixing time of 15 minutes had a significant difference ($P < 0.01$) with 12.9% protein content. These findings indicate that feed mixing timing has a significant impact on the nutritional quality of beef cattle feed concentrates in the fattening phase. Further understanding of the interaction between mixing timing and raw material characteristics can contribute to the development of more effective and optimal blending strategies for ensuring better nutritional quality in animal feed.

Key words: *Beef cattle; fattening; feed; mixing; time; nutritional quality; raw materials.*

How to Cite:

Latief, M. F., Hasrin., Amal, I., Chadija, S., & Aini, F. A. (2023). Analisis Kualitas Nutrisi Konsentrat Pakan Sapi Potong Dengan Variasi Waktu Pencampuran Pakan Menggunakan Mixer Vertical. *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis* 6 (2) 90-97

*Corresponding author:

M, Fadhilrahman Latief
Email: fadhilrahman@unhas.ac.id
Departemen Nutrisi dan Makanan Ternak,
Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin,
Kota Makassar, 90245, Indonesia

PENDAHULUAN

Peternakan adalah sektor yang sangat strategis dalam meningkatkan perekonomian Indonesia. Keberhasilan usaha peternakan sangat bergantung pada ketersediaan pakan yang berkelanjutan. Pakan terbaik untuk mengemukakan sapi terdiri dari konsentrat dan hijauan (Thaariq, 2018). Pakan konsentrat kualitasnya akan dipengaruhi dari teknik mencampurkan bahan pakan. Teknik pencampuran ransum adalah teknik menggabungkan bahan baku pakan menjadi konsentrat, yaitu jenis pakan yang memiliki kandungan nutrisi tinggi.

Teknik pencampuran konsentrat dapat dilakukan dengan menggunakan tenaga mekanis (*mixer*) dan manual. Teknik pencampuran konsentrat dengan menggunakan tenaga mekanis umumnya dilakukan oleh pabrik pakan ternak. Sementara itu, pencampuran manual banyak dilakukan oleh para peternak untuk digunakan sendiri. Pencampuran bahan pakan secara manual memerlukan teknik tertentu agar dapat diperoleh campuran yang benar-benar homogen. Sebaliknya, pencampuran konsentrat dengan menggunakan tenaga mekanis untuk mencapai pencampuran yang homogen tidak mengalami masalah. Komposisi bahan disusun bukan hanya didasarkan pada kebiasaan peternak memberikan pakan, namun juga pada harga, dan kadar abu, protein kasar, lemak kasar, dan serat kasar (Zullaikah *et al.*, 2022).

Waktu pencampuran pakan merujuk pada durasi dan teknik pencampuran bahan pakan, yang dapat mempengaruhi distribusi nutrisi dalam pakan yang diberikan kepada sapi potong. Di sisi lain, kualitas nutrisi konsentrat pakan menjadi faktor sentral dalam menyediakan nutrisi yang tepat untuk pertumbuhan dan produksi daging yang berkualitas. Waktu yang dibutuhkan untuk mencampur bahan-bahan pakan dapat digunakan untuk memperkirakan seberapa banyak bahan pakan yang dapat dicampur

dalam satu waktu (Zimmermann & Thommes, 2021). Penggunaan mesin pencampur terdapat dua model yaitu *mixer* vertikal dan *mixer* horizontal. *Mixer* vertikal cenderung lebih efektif digunakan karena efisien dari pemanfaatan ruang pada pabrik pakan. *Mixer* vertikal untuk pakan ternak sapi didesain dengan sebuah tabung di mana proses pencampuran dilakukan dalam posisi vertikal sesuai dengan tujuannya. Bagian dalam perangkat *mixer* vertikal terdapat sebuah pipa dengan ulir (*screw*) di dalamnya yang berfungsi mengangkat bahan pakan saat pipa berputar. Bagian atas pipa ini terbuka, sehingga ketika bahan pakan diangkat, ia akan tersebar dan jatuh ke seluruh bagian dalam tabung penampung (Hilimi, 2019). Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui durasi waktu pencampuran (*mixing time*) yang optimal dalam proses pencampuran bahan pakan konsentrat sapi potong penggemukan dengan menggunakan *mixer* vertikal hingga mencapai homogenitas yang baik.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan September – Oktober 2022 di Laboratorium Teknologi dan Industri Pakan, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin dan Laboratorium Kimia Pakan, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *mixer* vertikal, motor penggerak, *stopwatch*, ayakan, nampan, timbangan, dan instrumen analisa proksimat. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah dedak padi, bungkil kelapa, tepung ikan, tongkol jagung, kulit kopi. Penyusunan ransum berdasarkan SNI 3148-2:2017, persyaratan mutu pakan sapi yaitu kadar air (KA) maksimal 14%, kadar abu maksimal 12%, protein kasar (PK) minimal 13%, lemak kasar (LK) maksimal 7%, kalsium (Ca) 0,6-1,2%, fosfor (P) 0,4-0,8%, Adapun komposisi penggunaan bahan pakan pada tabel 1.

Tabel 1. Komposisi penggunaan bahan pakan dalam ransum konsentrat sapi potong

Bahan	Komposisi (%)
Dedak padi	35
Bungkil kelapa	23
Tepung ikan	10
Tongkol jagung	10
Kulit kopi	22
Total	100

Metode penelitian

Penelitian ini menggunakan desain eksperimental untuk menginvestigasi hubungan antara waktu pencampuran pakan dan kualitas nutrisi konsentrat pakan pada fase penggemukan sapi potong. Penelitian diatur menurut rancangan acak lengkap yang terdiri dari 6 perlakuan dan 3 ulangan untuk setiap perlakuan dengan perlakuan waktu pencampuran pakan 5, 10, 15, 20, 25, dan 30 menit.

Teknik Pencampuran

Metode pencampuran dimulai dengan memasukkan komponen bahan yang akan dicampur ke dalam *mixer* vertikal. Bahan pakan yang memiliki ukuran kecil dimasukkan terlebih dahulu ke dalam *mixer*, sehingga bahan-bahan yang berjumlah lebih sedikit dapat merata dengan yang berjumlah lebih banyak ketika *mixer* mulai dioperasikan. Pencampuran dilakukan setiap *batch* dengan jumlah bahan pakan sebanyak 200 kg. Mesin yang digunakan adalah mesin tenaga penggerak jenis dynamo listrik dari merek TECO, HP = 5.5, Kw = 4, Hz = 50, RPM = 1445, nomor seri = 115528005, tinggi *mixer* = 3,05 meter, diameter atas = 120 cm, diameter bawah 20 cm dan volume tangah = 0,30 m².

Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil bahan sesuai perlakuan yaitu setiap lama waktu pencampuran 5, 10, 15, 20, 25, dan 30 (menit) secara acak pada tiga lokasi pengambilan sampel yang telah ditentukan dalam *mixer* vertikal yaitu pada bagian permukaan, tengah dan bawah dengan jumlah sampel yang diambil pada setiap lokasi yaitu sebanyak 250 gram.

Analisis Data

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu: Analisa proksimat (AOAC, 2005) dengan mengukur BK, Abu, PK, LK, dan SK. Data yang diperoleh diolah dengan analisis sidik ragam menggunakan *IBM SPSS Statistics 27* dan jika berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji duncan (Sudarwati *et al.*, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis kualitas nutrisi pakan berdasarkan berbagai waktu pencampuran yang berbeda, yaitu 5, 10, 15, 20, 25, dan 30 menit dengan masing-masing kualitas nutrisi yang diamati dari kadar air (KA), kadar abu, protein kasar (PK), lemak kasar (LK), dan serat kasar (SK) disajikan pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2. didapatkan bahwa komposisi pada nutrisi yang berbeda pada waktu pencampuran pakan yang berbeda dari 5 menit sampai 30 menit, berdasarkan laporan Pramono (2016) hasil pengujian mesin *mixer* menunjukkan mesin mampu mencampur hingga homogen dalam waktu 5 menit 10 detik untuk pakan sapi, tetapi pada hasil penelitian ini pada waktu 5 dan 10 menit pencampuran terdapat PK dengan 11,37% dan 11,61 masih belum memenuhi standar SNI pakan sapi yaitu minimal 13% PK. Pengaruh waktu pencampuran dan ukuran *batch* terhadap produktivitas *mixer* atau kinerjanya. Penurunan produktivitas *mixer* dengan bertambahnya waktu pencampuran disebabkan oleh lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mencampur formula

pakan yang sama (Morad & El-Maghawry, 2014). Hasil analisis menunjukkan bahwa waktu pencampuran pakan 15 menit memiliki perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) dengan 12,9% kandungan PK. Hal ini menunjukkan bahwa pencampuran terbaik pada menit ke-15 dan diindikasikan pada menit setelahnya terdapat perbedaan kualitas nutrisi yaitu penurunan pada

kandungan PK. Perubahan dalam PK dalam pakan juga menunjukkan variasi yang cukup signifikan, waktu pencampuran setelah 15 menit mengalami penurunan PK. Ini mengindikasikan terjadinya segregasi bahan baku jika pencampuran semakin lama. Tidak ada perubahan yang konsisten dalam kandungan LK pada pakan berdasarkan waktu pencampuran.

Tabel 2. Waktu pencampuran dan kualitas nutrisi ransum sapi potong fase penggemukan

Waktu Pencampuran (menit)	Kadar air	Abu	Kualitas Nutrisi		
			Protein kasar	Lemak kasar	Serat kasar
			------(%)-----		
5	11,17 ± 0,29	12,37 ± 0,83	11,37 ± 0,56 ^a	4,97 ± 1,19	34,11 ± 9,13
10	11,03 ± 0,11	12,92 ± 0,02	11,61 ± 0,25 ^{ab}	5,03 ± 1,56	34,40 ± 7,05
15	10,98 ± 0,26	15,3 ± 2,27	12,91 ± 0,04 ^d	4,83 ± 0,79	33,64 ± 4,64
20	10,87 ± 0,10	15,14 ± 1,85	12,36 ± 0,01 ^c	4,84 ± 0,50	36,64 ± 3,71
25	10,82 ± 0,16	14,21 ± 2,55	12,36 ± 0,03 ^c	4,62 ± 0,50	36,18 ± 1,99
30	10,94 ± 0,11	14,36 ± 1,91	11,87 ± 0,00 ^b	4,45 ± 0,47	39,03 ± 5,64

Keterangan : *Nilai rata-rata dalam kolom yang diikuti dengan notasi yang berbeda merupakan tidak berbeda nyata $P < 0,05$ menggunakan Uji Duncan.

Hasil yang tidak konsisten ini dapat disebabkan oleh karakteristik bahan baku yang digunakan dalam pembuatan pakan. Hal ini sesuai dengan kajian Cella *et al.* (2021) bahwa kualitas dan nutrisi pakan dapat dipengaruhi oleh waktu pencampuran pakan konsentrat anak babi salah satunya dari perubahan kualitas protein kasar. Variasi dalam KA 10 - 11% pada pakan berdasarkan waktu pencampuran yang berbeda, terdapat kecenderungan umum bahwa semakin lama waktu pencampuran, KA dalam pakan cenderung lebih rendah tetapi secara analisis statistik tidak terdapat perbedaan. Variabilitas dalam data disebabkan oleh faktor lain di luar waktu pencampuran, seperti bahan baku yang digunakan dalam pakan. Variabilitas pada kadar abu memiliki deviasi standar yang lebih tinggi dibandingkan parameter lainnya. Hal ini menunjukkan variasi dalam bahan baku yang digunakan dalam pakan atau interaksi kompleks antara bahan-bahan ini selama pencampuran. Peningkatan waktu pencampuran cenderung berkorelasi dengan

penurunan SK dalam pakan, Hasil ini mengindikasikan bahwa waktu pencampuran yang lebih lama dapat mengakibatkan degradasi SK dalam pakan. Urutan penggunaan bahan pakan berdasarkan komposisi yaitu dedak padi 35%, bungkil kelapa 23% kulit kopi 22%, dan tepung ikan dan tongkol jagung masing-masing 10%. Dedak padi, kulit kopi dan tongkol jagung menjadi sumber energi dan serat, serta bungkil kelapa dan tepung ikan menjadi sumber protein nabati dan hewan. Perbedaan jenis bahan baku tersebut menjadi faktor penting untuk menjadi perhatian dalam teknik pencampurannya.

Waktu pencampuran yang lebih lama cenderung berhubungan dengan peningkatan kualitas nutrisi tertentu, seperti PK dan penurunan SK. Namun, penting untuk diingat bahwa hasil ini dipengaruhi oleh faktor lain seperti bahan baku pakan dan metode pencampuran yang digunakan. Oleh karena itu, lebih lanjut penelitian diperlukan untuk memahami interaksi yang lebih mendalam antara waktu pencampuran

dan kualitas nutrisi dalam penggemukan sapi potong. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi dedak padi, bungkil kelapa, tepung ikan, tongkol jagung, dan kulit kopi. Setiap bahan baku memiliki karakteristik fisik yang berbeda-beda, dan karakteristik ini berpotensi berpengaruh pada hasil pencampuran pakan serta kualitas nutrisi.

Dedak padi biasanya berbentuk butiran ringan dengan tekstur serbuk. Kandungan serat yang cenderung tinggi dalam dedak padi dapat mempengaruhi distribusi dan homogenitas pencampuran saat dicampur dengan bahan lainnya. Dedak padi merupakan bahan pakan untuk ternak, dimana jenis pakan ini mudah ditemukan, harga relatif murah, dan memiliki kandungan nutrisi yang cukup. Namun terkadang kandungan nutrisi dedak mulai diragukan karena ada kecenderungan SK yang tinggi (Mila & Sudarma, 2021). Bungkil kelapa merupakan sumber protein untuk ternak dapat berbentuk serbuk atau butiran kasar, tergantung pada pengolahan (Waldi, 2017). Kekerasan butiran dan konsistensi serbuk bungkil kelapa akan memengaruhi interaksi antara bahan ini dengan bahan-bahan lain dalam pencampuran.

Tepung ikan sebagai sumber protein yang mudah mengalami ketiengikan pada penyimpanan waktu yang lama cenderung berbentuk serbuk halus (Tajuddin *et al.*, 2022). Teksturnya yang halus dan kandungan lemak yang relatif tinggi dapat berdampak pada kelarutan dan distribusi lemak dalam pakan. Tongkol jagung umumnya berbentuk butiran besar dan keras (Latief *et al.*, 2019), Karakteristik ini dapat memengaruhi proses pencampuran dan interaksi dengan bahan-bahan lain dalam pakan. Kulit kopi umumnya berbentuk serbuk atau serpihan ringan, Kulit kopi diberikan langsung dalam bentuk basah, KA yang cukup tinggi sehingga mudah rusak dan kurang disukai ternak (Daning & Karunia, 2018), Kandungan serat dan zat-zat lain dalam kulit kopi dapat memengaruhi homogenitas dan kualitas nutrisi akhir pakan.

Bahan dengan tekstur halus mungkin memiliki homogenitas yang lebih baik dibandingkan dengan bahan kasar saat diaduk dalam jangka waktu tertentu (Matuszek & Wojtkiewicz, 2018).

Data menunjukkan bahwa beberapa parameter nutrisi mengalami perubahan secara konsisten seiring dengan peningkatan waktu pencampuran, Ini memberikan bukti bahwa waktu pencampuran mempengaruhi kualitas nutrisi dalam pakan, meskipun dampaknya bervariasi tergantung pada parameter nutrisi yang diamati. Faktor lain dalam pencampuran pakan yaitu efisiensi mesin, biaya produksi terkait, dan produk yang diperoleh setelah beberapa menit pencampuran sehingga membuat desain dapat diterima dan hemat biaya, itulah faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja mesin pencampur (Makange *et al.*, 2016). Selain itu hambatan dalam proses pencampuran dengan menggunakan mesin mixer dapat timbul jika bahan-bahan yang diaduk memiliki perbedaan dalam berat jenis meskipun ukuran dan bentuknya identik, atau jika bahan-bahan tersebut memiliki variasi dalam ukuran dan bentuknya (Dilaga *et al.*, 2022).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, ditemukan bahwa waktu pencampuran pakan terbaik adalah 15 menit dengan kandungan PK 12,91%. Terdapat hubungan yang kompleks antara waktu pencampuran pakan yang berbeda dan kualitas nutrisi konsentrat pakan pada fase penggemukan sapi potong, oleh karena itu, pendekatan yang holistik dan terintegrasi dalam manajemen pakan sangat penting untuk mencapai hasil yang optimal dalam industri peternakan,

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Hasanuddin (LPPM UNHAS) atas dukungan dana penelitian dengan

Program Penelitian Dosen Pemula UNHAS (PDPU).

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. (2005). *Official Methods of Analysis (18 Edn)*. Association of Official Analytical Chemist Inc.USA.
- Cella, A., Ludke, J., Coldebella, A., Ludke, M., Araújo, G., Oliveira Jr, J., Peripolli, V., & Bianchi, I. (2021). Nutritional and quality changes in piglet concentrate affected by the mix. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 73, 955-965.
- Daning, D. R. A., & Karunia, A. D. (2018). Teknologi fermentasi menggunakan kapang trichoderma sp untuk meningkatkan kualitas nutrisi kulit kopi sebagai pakan ternak ruminansia. *AGRIEKSTENSIA: Jurnal Penelitian Terapan Bidang Pertanian*, 17(1), 70-76.
- Dilaga, S., Sofyan, S., Amin, M., Yanuarianto, O., & Dahlanudin, D. (2022). Pengamatan organoleptik, homogenitas, dan daya simpan pakan konsentrat yang diproses dengan teknik pencampuran berbeda. *Prosiding SAINTEK*, 4, 185-190.
- Hilimi, B. J. (2019). Rancang bangun mesin pengaduk pakan ternak. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo (JTPG)*, 4(1), 1-6.
- Latief, M. F., Syamsu, J. A., Jamila, & Jamilah. (2019). Kinerja teoritis, kinerja aktual dan efesensi mesin hummer mill pada penggilingan tongkol jagung. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*, 13(2).
- Makange, N., Parmar, R., & Sungwa, N. (2016). Design and fabrication of an animal feed mixing machine. *Advances in life sciences*, 5(9), 3710-3715.
- Matuszek, D. B., & Wojtkiewicz, K. (2018). Assessment of the content of fluorescent tracer in granular feed mixture. *J. AOAC Int*, 101(6), 1752-1756.
<https://doi.org/10.5740/jaoacint.17-0114>
- Mila, J. R., & Sudarma, I. M. A. (2021). Analisis kandungan nutrisi dedak padi sebagai pakan ternak dan pendapatan usaha penggilingan padi di Umalulu, Kabupaten Sumba Timur. *Bulletin Of Tropical Animal Science*, 2(2), 90-97.
- Morad, M., & El-Maghawry, H. A. (2014). Manufacturing and performance evaluation of a local animal feed horizontal mixer. *misr journal of agricultural engineering*, 31(3), 1047-1064.
- Pramono, C. (2016). Kajian kinerja mesin pencampuran pakan ternak menggunakan daya 0, 25hp. *wahana ilmuwan*, 2(2).
- Sudarwati, H., Natsir, M. H., & Nurgiartiningsih, V. A. (2019). *Statistika dan Rancangan Percobaan: Penerapan dalam Bidang Peternakan*. Universitas Brawijaya Press. Malang
- Tajuddin, M. I. T., Latief, M. F., Yamin, A. A. Y., Amal, I. A., & Syamsu, J. A. S. (2022). Ketengikan hidrolisis tepung ikan sebagai bahan pakan pada berbagai waktu penyimpanan. *AVES: Jurnal Ilmu Peternakan*, 16(1), 17-24.
- Thaariq, S. H. (2018). Pengaruh pakan hijauan dan konsentrat terhadap daya cerna pada sapi aceh jantan. *Genta Mulia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 8(2).
- Waldi, L. (2017). Pengaruh penggunaan bungkil kedelai dan bungkil kelapa dalam ransum berbasis indeks sinkronisasi energi dan protein terhadap sintesis protein mikroba rumen sapi perah. *Journal of Livestock*

- Science and Production*, 1(1), 1-12.
- Zimmermann, M., & Thommes, M. (2021). Residence time and mixing capacity of a rotary tablet press feed frame. *Drug Dev Ind Pharm*, 47(5), 790-798. <https://doi.org/10.1080/03639045.2021.1934871>
- Zullaikah, S., Pramujati, B., Prasetyo, E. N., Wicaksono, S. T., Nikmah, H., Jannah, A., Wardhana, A. G. S., Prakoso, A., Mujiburrosyid, A., & Maulana, A. (2022). Teknologi pembuatan pakan konsentrat sapi potong sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) Berbasis limbah pertanian. *Sewagati*, 6(5), 626-636.