

Uji Kadar Abu Pakan Ternak Daerah Kabupaten Agam Dengan Metode Gravimetri

(Testing Ash Content of Animal Feed in Agam Regency Using the Gravimetric Method)

Eddy Dalilah Linda Sari Lubis¹⁾, Yusni Atifah¹⁾, Novira²⁾, Yuni Erlita²⁾

¹⁾Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang

²⁾UPTD PMPP DPKH Provinsi Sumatera Barat

Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat, Kecamatan Padang Utara, Kota Padang, Sumatera Barat

Email: enedalilahslubis@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia memiliki sektor peternakan yang memberikan kontribusi terhadap perekonomian nasional. Perkembangan sektor peternakan ini didukung oleh industri lainnya seperti industri pakan ternak. Pakan merupakan komponen utama mengandung nutrisi yang diperlukan untuk kelangsungan hidup dan pertumbuhan. Kandungan bahan organik pakan bergantung pada komponen lain seperti bahan kering dan abu. Kadar abu dapat menentukan baik atau tidaknya pengolahan, mengetahui jenis bahan yang digunakan, menentukan parameter nilai gizi pada bahan makanan, dan untuk mengetahui kandungan mineral dalam bahan pangan serta mengetahui kualitas dari bahan pakan tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung kadar abu pada pakan ternak di daerah Kabupaten Agam dengan metode gravimetri untuk mengetahui kandungan mineral dalam bahan pakan serta menentukan kualitas bahan pakan ternak tersebut. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Metode Gravimetri. Sampel bahan pakan dengan kode sampel KP3 10 memiliki persentase rata-rata kadar abu tertinggi sebesar 30,41 % artinya sampel bahan pakan dengan kode sampel KP3 10 memiliki kandungan mineral yang tinggi dan juga diketahui bahwa sampel bahan pakan tersebut memiliki kualitas yang rendah atau buruk dan yang terendah terdapat pada sampel bahan pakan dengan kode sampel BR1 16 sebesar 6,13 % artinya sampel bahan pakan dengan kode sampel BR1 16 memiliki kandungan mineral rendah serta memiliki kualitas yang bagus.

Kata kunci: Pakan Ternak, Uji Kadar Abu, Metode Gravimetri

PENDAHULUAN

Peternakan merupakan salah satu subsektor yang memberikan kontribusi terhadap perekonomian nasional. Performa peternakan tercatat mengalami peningkatan dari tahun 2015-2019. Peternakan unggas menjadi industri peternakan terbesar dengan produksi unggas dalam negeri mencapai 317 miliar pada tahun 2021, sedangkan peternakan kuda menjadi ternak paling sedikit yaitu 401.328 pada tahun 2021 (Putra dan Sheila, 2023). Pesatnya perkembangan industri peternakan di Indonesia tidak terlepas dari industri pendukung lainnya yaitu industri pakan ternak. Oleh karena itu, industri pakan ternak di dalam negeri akan berperan penting dalam mendukung industri peternakan yang

menyediakan ketersediaan konsumsi dan produk turunannya kepada masyarakat lokal sebagai sumber tambahan protein (Septiani dan Muhammad, 2014).

Pakan merupakan komponen utama yang dibutuhkan untuk menjaga kelangsungan hidup dan pertumbuhannya. Pakan buatan memberikan solusi yang tepat untuk meningkatkan laju pertumbuhan dan reproduksi. Konsumsi pakan yang tepat akan membuat pertumbuhan dan perkembangannya menjadi baik (Razak *et al.*, 2021). Nutrisi lengkap dalam pakan sangat penting untuk menjaga pertumbuhan tetap normal. Kebutuhan nutrisi seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral untuk pertumbuhan berbeda-beda menurut spesies dan ukurannya (Atifah, 2016).

Pakan merupakan hal yang sangat penting dalam usaha peternakan, bahkan dapat dikatakan bahwa keberhasilan suatu usaha peternakan tergantung pada manajemen pakan. Kebutuhan pakan dari tiap-tiap ternak berbeda-beda sesuai dengan jenis, umur, bobot badan, keadaan lingkungan dan kondisi fisiologis ternak (Ferdyan *et al.*, 2021 dan Santosa *et al.*, 2021). Pakan harus mengandung semua nutrient yang dibutuhkan oleh tubuh ternak, namun tetap dalam jumlah yang seimbang. Nutrien yang dibutuhkan oleh ternak antara lain karbohidrat, lemak, protein, vitamin, air dan unsur anorganik serta mineral (Sampurna, 2013).

Pemberian pakan pada ternak perlu mempertimbangkan jumlah, kandungan dan kualitas nutrien didalam bahan pakan. Penyusunan pakan untuk sapi perah dapat menggunakan bahan pakan sumber protein sebanyak 20-25% dengan komposisi sumber protein nabati 10-20% dan sumber protein hewani 3-10%, sedangkan untuk bahan pakan sumber energi dalam pakan dapat disusun 50-75% dan untuk mineral mix dalam pakan sebanyak 5% dari total pakan (Widodo, 2017).

Kebutuhan ternak ruminansia terhadap pakan, dicerminkan oleh kebutuhannya terhadap nutrisi. Pengaruh pakan terhadap tampilan produksi susu sebesar 70%. Kebutuhan nutrisi per harinya sangat tergantung pada jenis ternak, umur, fase (pertumbuhan, dewasa, bunting atau menyusui), kondisi tubuh, dan lingkungan. Kebutuhan nutrisi sapi perah laktasi ditentukan oleh kebutuhan hidup pokok yang dipengaruhi oleh berat badan, sedangkan kebutuhan untuk produksi susu dipengaruhi oleh banyaknya susu yang disekresikan dan kadar lemak yang terkandung di dalam susu (Kartadisastra, 2001).

Unggas secara ilmiah adalah hewan yang termasuk dalam Kelas Aves yang memiliki ciri-ciri utama memiliki bulu (feather umumnya plumae dan filloplumae), paruh (beak), sisik pada kaki dan glandula uropigealis (Sumarmin, 2012). Secara umum pakan unggas terdiri dari pakan granular (jagung, beras, kacang-kacangan, millet, millet, ketan hitam, biji-bijian, dll), pakan lengkap atau jadi, dan pakan asal hewan (bekicot, tepung ikan, siput, ikan rucah, ikan sapu sapu, limbah rajungan, cangkang udang dll) dan konsentrat. Ayam merupakan jenis unggas yang paling populer dan paling akrab di telinga masyarakat. Selain itu, ayam juga merupakan hewan yang mudah dipelihara

dengan modal yang relatif sedikit dibandingkan dengan hewan besar lainnya seperti sapi, kerbau, dan kambing (Helendra *et al.*, 2011).

Umumnya pelet merupakan makanan ikan air tawar dan juga diberikan pada unggas. Komposisi yang digunakan untuk memproduksi pakan pelet adalah protein 53,74%, lemak 6,65%, karbohidrat 0%, abu 7,72%, serat kasar 14,61%, dan air 17,28%. Protein dalam tubuh ikan berfungsi sebagai penyusun sel jaringan tubuh, pengganti sel yang rusak dan sumber kalori. Selain pakan pelet, ikan juga bisa diberikan pakan organik NT45. Komposisi pakan organik NT45 telah dianalisis dan diketahui bahwa pakan organik tersebut mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan bibit ikan mas seperti penambahan panjang total, panjang standar dan berat ikan. Selain itu, memberi ikan gurami makanan rendah protein akan memperlambat pertumbuhannya. Pakan yang dapat merangsang pertumbuhan ikan gurami adalah pakan yang mengandung nutrisi lengkap seperti protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral (Razak, 2019).

Menurut Subekti (2009), berdasarkan kandungan zat gizinya bahan pakan dapat dikelompokkan dalam 5 kelompok yaitu:

- a. Pakan sumber energi yaitu pakan yang mengandung protein kurang dari 20%, serat kasar kurang dari 18% dan kandungan dinding sel kurang dari 39%.
- b. Pakan sumber protein yaitu pakan yang mengandung protein lebih dari 20%
- c. Sumber mineral
- d. Sumber vitamin
- e. Pakan tambahan/Feed aditif

Pakan ternak dibagi menjadi tiga kategori yaitu pakan hijauan, pakan penguat (konsentrat), dan pakan tambahan. Hijauan adalah sumber makanan utama bagi hewan ruminansia seperti rumput, legume, dan tumbuhan lainnya (Sari *et al.*, 2016). Pakan hijauan merupakan pakan yang memiliki kadar protein tinggi berkisar antara 7-12% dan kandungan serat kasar 18% atau lebih. Pakan sapi dewasa yang diberi makan rumput biasanya diberikan hingga 10% dari berat badan (BB) (Adriani *et al.*, 2014).

Konsentrat merupakan campuran bahan pakan yang dilengkapi dengan zat gizi makro seperti protein, lemak, dan karbohidrat yang tidak dapat dipenuhi oleh pakan hijauan, serta memiliki kandungan serat kasar yang rendah (Pratama dan Rini, 2023). Pakan ini biasanya terdiri dari biji-bijian seperti jagung, menir, katul, bungkil dan bahan lainnya (Laryska dan Nurhajati, 2013). Kemudian, vitamin dan mineral yang dibutuhkan tubuh walaupun dalam jumlah terbatas harus selalu tersedia dan ditambahkan melalui makanan tambahan seperti vitamin A, D, Mineral Ca, P, Urea 2% dari total pakan. Pakan tambahan untuk sapi dewasa biasanya 1–2 % dari bobot tubuhnya (BB) (Yanuartono *et al.*, 2019).

Kombinasi pakan yang baik adalah kombinasi antara pakan fermentasi dan pakan konsentrat yang dapat memenuhi kebutuhan protein dan serat kasar untuk penggemukan ternak. Fermentasi juga sangat membantu dalam menyeimbangkan pengeluaran dari

pakan konsentrat yang tinggi. Hal ini dikarenakan pakan fermentasi merupakan pakan yang tersedia dengan harga murah (Rusdi dan Basri, 2020).

Pakan berfungsi sebagai pembangunan dan pemeliharaan tubuh, sumber energi, produksi, dan pengatur proses-proses dalam tubuh. Kandungan zat gizi yang harus ada dalam pakan adalah protein, lemak, karbohidrat, mineral, vitamin dan air. Bahan pakan yang difermentasi biasanya mempunyai nilai gizi yang lebih baik dari pada bahan asalnya yang disebabkan mikroba bersifat katabolik atau memecah komponen yang kompleks menjadi sederhana sehingga lebih mudah dicerna (Supriatna, 2005).

Kelembaban merupakan indikator ketahanan pakan atau umur simpan. Menjaga kelembaban pakan merupakan salah satu langkah untuk meningkatkan kualitas pakan. Pakan dengan kadar air tinggi rentan terhadap jamur, bakteri, dan serangga yang dapat menyebabkan kerusakan selama penyimpanan. Pakan dengan kadar air lebih rendah cenderung lebih stabil selama proses penyimpanan. Oleh karena itu, memperhatikan kelembaban pakan berdampak besar terhadap kualitas pakan dan membantu perusahaan meningkatkan produktivitas pakan (Solihin dan Sukardi, 2020).

Kandungan bahan organik pakan bergantung pada komponen lain seperti bahan kering dan abu. Menurut Sudarmadji dan Bambang, (2003) kadar abu pada konsentrat berkaitan dengan kandungan mineral konsentrat, kemurnian dan kebersihan bahan yang dihasilkan. Semakin tinggi kadar abu maka semakin tinggi pula kandungan mineralnya. Namun mineral dan vitamin dibutuhkan tubuh dalam jumlah sedikit, sehingga kisaran kebutuhan mineral untuk ternak tidak boleh terlalu tinggi. Oleh karena itu, nilai kadar abu pada konsentrat harus sesuai dengan standar yang ditetapkan untuk kebutuhan konsentrat ternak.

Kadar abu dipengaruhi oleh mineral yang terkandung dalam pakan. Bahan pangan mengandung dua jenis mineral yaitu garam organik dan garam anorganik. Garam organik terdiri dari garam asam malat dan oksalat, sedangkan garam anorganik meliputi garam fosfat dan karbonat (Sudarmadji, 2003).

Tujuan dari penelitian ini adalah menghitung kadar abu pada pakan ternak di daerah Kabupaten Agam dengan metode gravimetri untuk mengetahui kandungan mineral dalam bahan pakan serta menentukan kualitas bahan pakan ternak tersebut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dari 31 Juli-22 Agustus 2023 di Laboratorium Pakan Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Pengujian Mutu Produk Peternakan (PMPP) Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Sumatera Barat. Sampel bahan pakan yang digunakan dalam pengujian kadar abu diambil dari beberapa tempat yang berbeda di Kabupaten Agam pada tanggal 20 Juni 2023.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah Gravimetri. Metode Gravimetri merupakan analisis kuantitatif berdasarkan pada pengukuran bobot suatu unsur atau

senyawa tertentu yang biasanya digunakan untuk menentukan total mineral (sebagai abu) pada bahan. Secara prinsip, metode gravimetri didasarkan pada selisih berat sebelum dan setelah perlakuan (pengabuan) yang diberikan. Suhu optimal yang digunakan untuk menghasilkan abu pada produk pakan adalah 600°C dengan waktu pembakaran selama ± 2 jam.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data hasil uji kadar abu pakan ternak daerah Kabupaten Agam dengan Metode Gravimetri disajikan dalam bentuk tabel dibawah ini.

No.	Jenis Sampel	Kode Sampel	Kadar Abu (%)	
			Jumlah	Maksimal
1.	Broiler Finisher	BR2 6	6,75	8
2.	Kons. Bebek Petelur	KIP 5	26,64	38
3.	Broiler Stater	BR1 16	6,13	8
4.	Jagung	J 29	-	-
5.	Jagung	J 30	-	-
6.	Kons. Layer	KP3 10	30,41	35
7.	Broiler Finisher	BR2 7	6,80	8
8.	Jagung	J 31	-	-
9.	Kons. Layer	KP3 11	28,90	35
10.	Dedak Padi	DP 7	14,34	15
11.	Broiler Finisher	BR2 8	7,27	8
12.	Jagung	J 32	-	-
13.	Broiler Stater	BR1 17	6,94	8
14.	Broiler Stater	BR1 18	6,27	8
15.	Broiler Stater	BR1 19	6,79	8

Dalam pengujian ini dilakukan perhitungan kadar abu suatu bahan pakan dengan metode gravimetri. Sampel bahan pakan yang digunakan dalam pengujian kadar abu diambil dari beberapa tempat yang berbeda di Kabupaten Agam pada tanggal 20 Juni 2023 dan dilakukan pengujian kadar abu pada tanggal 31 Juli sampai dengan 22 Agustus 2023.

Kadar abu suatu bahan erat kaitannya dengan kandungan mineral bahan tersebut. Mineral yang terdapat dalam suatu bahan dapat merupakan dua macam garam, yaitu garam organik dan garam anorganik. Contoh garam organik yaitu asam mallat, asam oksalat, asetat, dan pektat. Sedangkan contoh garam anorganik yaitu garam fosfat, karbonat, klorida, sulfat, dan nitrat. Selain kedua garam tersebut, mineral dapat juga

berbentuk senyawa kompleks yang bersifat organik, sehingga penentuan jumlah mineral dalam bentuk aslinya sulit dilakukan. Oleh karenanya biasanya dilakukan dengan menentukan sisa-sisa pembakaran garam mineral dengan pengabuan.

Fungsi dan manfaat dari menganalisa kadar abu tersebut yaitu menentukan baik atau tidaknya pengolahan, mengetahui jenis bahan yang digunakan, menentukan parameter nilai gizi pada bahan makanan, dan untuk mengetahui kandungan mineral dalam bahan pangan dimana semakin besar nilai kadar abu maka semakin besar kandungan mineral dalam pakan. Selain itu, pengujian kadar abu ini juga bertujuan untuk mengetahui bahwa semakin tinggi kadar abu suatu bahan pangan, maka semakin buruk kualitas dari bahan pangan tersebut. Batas maksimum kadar abu setiap pakan berbeda-beda, yakni tergantung pada jenis pakan serta target hewan yang dituju. Dibatasinya jumlah kadar abu ini dikarenakan sedikitnya kandungan mineral yang dibutuhkan oleh hewan ternak, sehingga semakin tinggi nilai kadar abu tidaklah efektif untuk pakan ternak (Kristiandi *et al.*, 2021).

Menurut Andarwulan, (2011) sampel yang akan dianalisis ditimbang sebanyak 2 g, kemudian ditempatkan dalam cawan porselin dan dicatat beratnya. Cawan sampel dibakar dalam tanur listrik yang suhunya sudah diatur hingga 600°C, setelah suhu mencapai 600°C pertahankan suhu selama 2 jam sampai pembakaran sempurna (warna putih dan asap lainnya). Kemudian, cawan yang berisi sampel abu dikeluarkan dan didinginkan dalam desikator. Setelah itu cawan ditimbang dengan sampel abu. Dalam analisis gravimetri, senyawa tertentu dipisahkan dan ditimbang. Metode ini mengukur kadar abu bahan makanan dengan membandingkan berat beker kosong berisi 2 gram sampel dengan berat setelah dibakar dengan berat sampel.

Berdasarkan tabel observasi yang menyajikan banyak sampel di Kabupaten Agam setiap toko makanan hewan menjual merk yang berbeda. Setelah insinerasi ditentukan jumlah abu untuk setiap pakan. Setiap jenis pakan ternak memiliki kadar abu yang maksimal, yang tidak boleh berlebihan. Batasan maksimal untuk setiap jenis pangan ditentukan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI). Sebagai hasil pengamatan, kadar abu maksimum diberikan untuk setiap jenis makanan. Hal ini menunjukkan bahwa hampir semua makanan memenuhi standar gizi yang baik untuk nutrisi hewani.

Pada tabel dapat dilihat hasil pengujian kadar abu yang menunjukkan sampel bahan pakan dengan kode sampel KP3 10 memiliki persentase rata-rata kadar abu tertinggi sebesar 30,41 %, kemudian diikuti dengan sampel bahan pakan dengan kode sampel KP3 11 sebesar 28,90 % dan bahan pakan dengan kode sampel KIP 5 sebesar 26,64 %, serta yang terendah terdapat pada sampel bahan pakan dengan kode sampel BR1 16 sebesar 6,13 %. Hasil tersebut menunjukkan sampel bahan pakan dengan kode sampel KP3 10 memiliki kandungan mineral yang tinggi dan juga diketahui bahwa sampel bahan pakan tersebut memiliki kualitas pakan yang rendah atau buruk sesuai dengan pernyataan bahwa semakin tinggi kadar abu suatu bahan pangan, maka semakin buruk

kualitas dari bahan pangan tersebut. Selain itu juga diketahui bahwa sampel bahan pakan dengan kode sampel BR1 16 memiliki kandungan mineral rendah serta memiliki kualitas yang bagus.

Pada tabel hasil pengujian kadar abu tidak ditemukan hasil yang melebihi batas maksimalnya. Apabila terdapat hasil yang diperoleh melebihi batas maksimum dapat disebabkan oleh beberapa faktor yakni pengambilan sampel yang tidak representatif, adanya kontaminasi alat dan tidak meratanya sampel di dalam cawan. Batasan maksimal untuk setiap jenis pangan ditentukan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI). Namun, tidak ada informasi umum dan SNI tentang sampel bahan pakan jagung dengan kode sampel J-29, J-30, J-31, dan J-32 dari sampel lokal. Dalam hal ini tidak diketahui jumlah dan ukuran maksimum sampel bahan pakan jagung tersebut.

Dari sini dapat disimpulkan bahwa pakan jenis ini pada umumnya sangat cocok untuk konsumsi hewani, karena jumlahnya tidak melebihi jumlah abu maksimal, karena diketahui penentuan kadar abu dapat diolah dengan baik atau tidak, dan ditentukan kadar abunya. Jumlah bahan makanan menentukan bahan yang digunakan dan digunakan sebagai parameter nilai gizi bahan makanan.

PENUTUP

Penentuan kadar abu digunakan untuk menentukan baik atau tidaknya pengolahan, mengetahui jenis bahan yang digunakan, menentukan parameter nilai gizi pada bahan makanan, dan untuk mengetahui kandungan mineral dalam bahan pangan dimana semakin besar nilai kadar abu maka semakin besar kandungan mineral dalam pakan. Selain itu, pengujian kadar abu ini juga bertujuan untuk mengetahui bahwa semakin tinggi kadar abu suatu bahan pangan, maka semakin buruk kualitas dari bahan pangan tersebut.

Pada tabel dapat dilihat hasil analisa kadar abu yang menunjukkan sampel bahan pakan dengan kode sampel KP3 10 memiliki persentase rata-rata kadar abu tertinggi sebesar 30,41 % artinya sampel bahan pakan dengan kode sampel KP3 10 memiliki kandungan mineral yang tinggi dan juga diketahui bahwa sampel bahan pakan tersebut memiliki kualitas yang rendah atau buruk dan yang terendah terdapat pada sampel bahan pakan dengan kode sampel BR1 16 sebesar 6,13 % artinya sampel bahan pakan dengan kode sampel BR1 16 memiliki kandungan mineral rendah serta memiliki kualitas yang bagus.

REFERENSI

Adriani, A., Latif, A., Fachri, S., & Sulaksana, I. (2014). Peningkatan Produksi dan Kualitas Susu Kambing Peranakan Etawah sebagai Respon Perbaikan Kualitas Pakan. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 17(1), 15-21.

- Andarwulan, N., Kusnandar, F., & Herawati, D. (2011). *Analisis Pangan*. Dian Rakyat: Jakarta.
- Atifah, Y. (2016). Pengaruh Pemberian Pakan yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Rajungan (*Portunus pelagicus* L.) secara Monokultur. *EKSAKTA: Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA*, 1(1).
- Ferdyan, R., Sumarmin, R., dan Putri D.H. (2021). Perbandingan Sumber Pakan Dan Strategi Pemberian Pakan Apis Cerana Dengan Apidae Lainnya: A Review. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(1), 37-44
- Hartutik. (2012). *Metode Analisis Mutu Pakan*. UB Press: Malang.
- Helendra, H., Imanidar, I., & Sumarmin, R. (2011). Fertilitas dan Daya Tetas Telur Ayam Kampung (*Gallus domestica*) dari Kota Padang. *Eksakta*, 1(1): 29-37.
- Kartadisastra, H.R. 2001. *Penyediaan dan Pengelolaan Pakan Ternak Ruminansia (Sapi, Kerbau, Domba, Kambing)*. Kanisius: Yogyakarta.
- Kristiandi, K., Rozan., Junardi., & Andi. (2021). Analisis Kadar Air, Abu, Serat dan Lemak pada Minuman Sirop Jeruk Siam (*Citrus Nobilis* Var. Microcarpa). *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, 9(2): 165-71.
- Laryska, N., & Nurhajati, T. (2013). Peningkatan Kadar Lemak Susu Sapi Perah dengan Pemberian Pakan Konsentrat Komersial dibandingkan dengan Ampas Tahu. *Agroveteriner*, 1(2), 79-87.
- Pratama, E., & Rini, E. (2023). Pengembangan Ternak Kambing Kacang di Nagari Palaluar Kecamatan Koto VII Kabupaten Sijunjung. *Jurnal Tropicalanimal*, 1(1), 36-46.
- Putra, R. T., & Huda, S. N. (2023). Studi Literatur: Peran Sistem Informasi Manajemen pada Industri Peternakan. *MUSTEK ANIM HA*, 12(02), 88-95.
- Razak, A. (2019). Pengembangan Pakan Organik NT45 dalam Rangka Konservasi Lingkungan untuk Bibit Ikan Air Tawar. *Konferensi dan Seminar Nasional BKPSLI*.
- Razak, A., Santosa, T. A., & Putri, R. D. (2021). Efektivitas Pemberian Pakan Buatan untuk Meningkatkan Laju Pertumbuhan dan Kualitas Reproduksi Spesies *Monopterus albus*. *Jurnal Biologi Udayana*, 25(1): 95-99.
- Rusdi., & Basri, W. (2020). Pelatihan Pembuatan Pakan Ternak Alternatif dan Manajemen Usaha Ternak Kambing. *JPM PAMBUDI*, 4(1), 9-16.
- Sampurna, I, P. (2013). *Kebutuhan Nutrisi Ternak*. Fakultas Kedokteran Hewan: Universitas Udayana.

- Santosa, T. A., Putri, R. D. S. H., Sumarmin, R., Putri, D. H., & Razak, A. (2021). Meta-Analysis: Effectiveness of artificial feeding to increase growth rate and reproduction quality of *Monopterus albus* species. *Jurnal Biologi Udayana*, 25(1), 95. <https://doi.org/10.24843/jbiounud.2021.v25.i01.p11>
- Sari, A., Liman., & Muhtarudin. (2016). Potensi Daya Dukung Limbah Tanaman Palawija sebagai Pakan Ternak Ruminansia di Kabupaten Pringsewu. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 4(2), 100-107.
- Septiani, M., & Alexandi, M. F. (2014). Struktur Perilaku Kinerja dalam Persaingan Industri Pakan Ternak di Indonesia Periode Tahun 1986–2010. *Jurnal Manajemen & Agribisnis*, 11(2), 77-88.
- Solihin, E., & Sukardi. (2020). Pengaruh Penerapan Sistem *Control Valve Cooler* 1 Berbasis Microcontroller ATmega 2560 terhadap *Moisture* Pakan *After Mixing* dengan *Baging Off* di PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk, Unit Padang. *JTEV (Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional)*, 6(2), 80-86.
- Subekti, E. (2009). Ketahanan Pakan Ternak Indonesia. *Mediagro*, 5(2), 63-71.
- Sudarmadji, S., & Bambang. (2003). *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty Yogyakarta: Yogyakarta.
- Sumarmin, R. (2012). Fertilitas dan Daya Tetas Telur Ayam Kukuak Balenggek Hasil Inseminasi Buatan. *EKSAKTA*. 2: 52-57.
- Widodo, E., (2017). *Ilmu Bahan Pakan Ternak dan Formulasi Pakan Unggas*. UB Press: Malang.
- Yanuartono, S. I., Nururrozi, A., Purnamaningsih, H., & Raharjo, S. (2019). Urea Molasses Multinutrien Blok sebagai Pakan Tambahan pada Ternak Ruminansia. *J. Veteriner*, 20(3), 445-451.