



Terbit online pada laman web jurnal : <http://wartaandalas.lppm.unand.ac.id/>

Warta Pengabdian Andalas

Jurnal Ilmiah Pengembangan dan Penerapan Ipteks

ISSN (Print) 0854-655X | ISSN (Online) 2797-1600

Sosialisasi Teknologi Pakan Amoniasi di Kelompok Tani Ternak Ambacang Permai Kabupaten Lima Puluh Kota

Yesi Chwenta Sari^{1*}, Syafri Nanda², Fatma Poni Mardiah³, Roza Yunita⁴ dan Montesqrit²

¹Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Kampus Payakumbuh, Payakumbuh, 26218. Indonesia

²Fakultas Peternakan, Universitas Andalas, Kampus Limau Manis, Padang, 25163. Indonesia

³Fakultas Ekonomi, Universitas Andalas, Kampus Payakumbuh, Payakumbuh, 26218. Indonesia

⁴Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Kampus Limau Manis, Padang, 25163. Indonesia

*Corresponding author. E-mail address: yesichwentasari@ansci.unand.ac.id

Keywords:

ammoniation, feed technology, Lima Puluh Kota District, livestock farmers group

ABSTRACT

The main feed for ruminants is forage, and its supply fluctuates greatly depending on the season. During the rainy season, the forage will thrive and be abundant, but the opposite condition, i.e. dry season, where farmers will have difficulty getting fresh forage. Meanwhile, animal feed must be continuously available. The solution is to use agricultural waste as an animal feed with limiting factors, namely high lignin content, low digestibility, low protein content, and anti-nutrients. Therefore, a feed processing technology known as Ammoniation is needed. Ammoniation is a chemical treatment of agricultural and plantation waste feed ingredients by adding chemicals like NaOH, KOH, or Urea. Ammoniation can reduce lignin and silica and increase protein content. Socializing ammoniation technology in the Ambacang Permai livestock farmer group, Lima Puluh Kota District, was necessary. The method included lectures, demonstrations of making rice straw ammoniation, discussions, and consultations on animal feed. This activity was expected to help group members to overcome the problem of providing ruminants' feed from crop residues and plantation waste, so it was expected to reduce feed costs and increase group business.

Kata Kunci:

amoniasi, Kabupaten Lima Puluh Kota, kelompok tani ternak, teknologi pakan

ABSTRAK

Pakan utama ternak ruminansia adalah hijauan. Penyediaan hijauan sangat berfluktuasi, tergantung musim. Pada saat musim penghujan, hijauan akan tumbuh subur dan melimpah. Namun kondisi terbalik didapatkan ketika memasuki musim kemarau, dimana peternak kesulitan mendapatkan hijauan segar, sedangkan pakan ternak harus tetap tersedia secara kontiniu. Salah satu solusi dengan pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan ternak, namun limbah ini memiliki faktor pembatas yaitu kandungan lignin yang tinggi, daya cerna rendah, kandungan protein rendah, dan mengandung anti nutrisi. Oleh sebab itu, diperlukan suatu teknologi pengolahan pakan yang dikenal dengan amoniasi. Amoniasi yaitu salah satu bentuk perlakuan kimiawi terhadap bahan pakan limbah pertanian dan perkebunan dengan cara penambahan bahan kimia berupa NaOH, KOH, atau urea. Amoniasi bisa menurunkan lignin dan silika, serta bisa meningkatkan kandungan protein. Beranjak dari hal ini, maka perlu dilakukan sosialisasi teknologi amoniasi di kelompok tani ternak Ambacang Permai Kabupaten Lima Puluh Kota. Metode yang digunakan meliputi ceramah, dilanjutkan demo pembuatan amoniasi jerami padi, diskusi, serta konsultasi pakan ternak. Kegiatan ini diharapkan dapat membantu anggota kelompok untuk mengatasi permasalahan penyediaan pakan yang berkualitas dari penggunaan pakan asal limbah pertanian dan perkebunan, sehingga diharapkan dapat menekan biaya pakan dan meningkatkan usaha kelompok.

PENDAHULUAN

Kelompok tani ternak Ambacang Permai berada pada Nagari Batu Payung, Kecamatan Lareh Sago Halaban, Kabupaten Lima Puluh Kota. Nagari Batu Payung Kecamatan Lareh Sago Halaban mempunyai jumlah populasi sapi yang besar di Kabupaten Lima Puluh Kota yaitu sebanyak 1.202 ekor (BPS Kecamatan Lareh Sago Halaban, 2019). Sedangkan Kecamatan Lareh Sago Halaban merupakan kecamatan yang memiliki jumlah populasi sapi terbanyak sebesar 10.190 ekor dibandingkan dengan 12 kecamatan lainnya yang ada di Kabupaten Lima Puluh Kota (BPS Kabupaten Lima Puluh Kota, 2020). Luas wilayah Kecamatan Lareh Sago Halaban mencapai 394.85 km² dengan tinggi wilayah 487 mdpl (BPS Kabupaten Lima Puluh Kota, 2021). Sebagian besar masyarakat yang tinggal di Nagari Batu Payung, Kecamatan Lareh Sago Halaban memiliki mata pencarian utama sebagai petani dan peternak (Sari *et al.*, 2022).

Kelompok tani ternak Ambacang Permai merupakan kelompok yang memiliki usaha peternakan sapi. Setiap anggota kelompok memiliki 1-5 ekor ternak sapi. Usaha peternakan sapi masih dilakukan dengan skala kecil, manajemen pemeliharaan sapi masih tradisional. Sistem manajemen penyediaan hijauan pakan adalah *cut and carry* yang menyebabkan peternak kesulitan mendapatkan hijauan pakan pada saat musim panas/musim kemarau. Ketersediaan rumput yang sedikit menyebabkan peternak mengurangi jumlah hijauan yang diberikan pada ternak sehingga mempengaruhi pertumbuhan, produksi, dan reproduksi ternak.

Dalam usaha peternakan, pakan merupakan salah satu komponen yang paling penting. Pakan merupakan aspek penting dalam pengelolaan peternakan (Agustuno, *et al.*, 2017). Pakan utama ternak ruminansia adalah hijauan. Hijauan meliputi rumput, leguminosa, dan daun-daunan (Murni *et al.*, 2012). Biaya pakan memegang persentase tertinggi dalam biaya produksi yaitu 60-70%. Dengan penyediaan pakan yang berkualitas diharapkan dapat meningkatkan populasi ternak, produksi daging, susu, dan telur sebagai produk hasil peternakan. Selain tingginya biaya produksi, terdapat beberapa masalah lain dalam penyediaan pakan seperti rendahnya daya simpan, kualitas dan kuantitas pakan. Semakin hari lahan yang tersedia untuk penanaman bahan pakan juga semakin terbatas karena alih fungsi lahan, hal ini dapat berdampak pada keberlanjutan ketersediaan pakan untuk kedepannya. Apalagi biasanya ada bahan pakan tertentu yang lokasi ketersediannya jauh dan sulit diakses, yang menyebabkan meningkatnya biaya transportasi.

Untuk menghadapi berbagai permasalahan tersebut, dapat dilakukan dengan memanfaatkan limbah pertanian, limbah perkebunan, ataupun limbah agroindustri yang ketersediaannya cukup banyak untuk menjadi pakan ternak. Limbah pertanian seperti jerami padi banyak ditemukan disekitaran lingkungan anggota kelompok. Jerami padi adalah batang tanaman padi yang telah dibuang akarnya dan telah dipanen butir buahnya. Namun limbah pertanian tersebut memiliki beberapa kelemahan jika dijadikan sebagai pakan ternak, diantaranya karena memiliki kandungan lignin yang tinggi, sehingga daya cernanya rendah, selain itu kandungan proteinnya juga rendah serta mengandung anti nutrisi seperti tannin, theobromin dan lain-lain. Menurut Novita *et al.* (2006) menyatakan bahwa kandungan protein jerami padi rendah, serta lignin dan silika berikatan dengan serat pakan. Jadi limbah pertanian tersebut membutuhkan teknologi pengolahan sebelum dijadikan sumber pakan bagi ternak.

Salah satu teknologi pengolahan pakan yang dapat dilakukan adalah pengolahan secara kimia dengan teknologi amoniasi. Pengolahan secara kimia merupakan upaya yang dilakukan untuk mengubah sifat pakan melalui penambahan bahan kimia, pengolahan kimia dapat dilakukan dengan penambahan alkali maupun asam seperti NaOH, KOH, atau urea. Adapun tujuan dari pengolahan pakan secara kimia adalah untuk meningkatkan daya cerna, meningkatkan kandungan nutrisi seperti meningkatkan kandungan protein,

memperpanjang masa simpan, serta menurunkan atau menghilangkan zat antinutrisi yang berbahaya bagi ternak. Melihat pentingnya teknologi amoniasi sebagai salah satu solusi dalam permasalahan penyediaan pakan yang berkualitas dari penggunaan pakan asal limbah pertanian dan perkebunan, sehingga diharapkan dapat menekan biaya pakan dan meningkatkan usaha kelompok maka perlu disosialisasikan hal ini untuk menambah informasi dan pengetahuan anggota kelompok tani ternak Ambacang Permai Nagari Batu Payung, Kecamatan Lareh Sago Halaban, Kabupaten Lima Puluh Kota.

METODE

Adapun metode yang telah dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut pada kelompok tani ternak Ambacang Permai yaitu:

1. Metode Ceramah, dimana diberikan penyampaian materi tentang teknologi amoniasi, pengertian amoniasi, potensi limbah pertanian sebagai pakan ternak, bahan-bahan yang diperlukan dalam pembuatan amoniasi, cara pembuatan pakan amoniasi, dan teknik supaya amoniasi berhasil dibuat.
2. Demo pembuatan pakan amoniasi, dengan pemanfaatan limbah pertanian yang banyak tersedia di lingkungan peternak, salah satunya yaitu limbah jerami padi, sehingga menghasilkan pakan amoniasi jerami padi.
3. Metode diskusi/tanya jawab, dimana anggota kelompok tani ternak sangat antusias bertanya terkait materi yang sudah diberikan dan disampaikan, selanjutnya pertanyaan tersebut langsung dijawab oleh tim dosen pelaksana pengabdian kepada masyarakat.
4. Metode konsultasi perkembangan usaha sapi kelompok, dimana metode ini digunakan untuk menyelesaikan persoalan-persoalan teknis dilapangan yang sedang dihadapi oleh kelompok tani ternak Ambacang Permai dalam menjalankan usahanya yaitu usaha peternakan sapi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah dilaksanakan pada mitra binaan yaitu Kelompok tani ternak Ambacang Permai Nagari Batu Payung, Kecamatan Lareh Sago Halaban, Kabupaten Lima Puluh Kota. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini dimulai dengan penyampaian materi. Selanjutnya dilakukan demo pembuatan amoniasi dengan menggunakan bahan dari limbah pertanian yang banyak tersedia di lingkungan peternak. Salah satu limbah yang banyak tersedia yaitu limbah jerami padi. Setelah dilakukan demo pembuatan amoniasi limbah jerami padi, selanjutnya dibuka sesi tanya jawab seputar materi dan demo pembuatan amoniasi yang sudah disampaikan dan langsung ditanggapi oleh tim dosen pengabdian kepada masyarakat, diakhir acara dilakukan konsultasi anggota kelompok untuk kemajuan usaha kedepan dan anggota kelompok menyampaikan kondisi terkini atau kondisi teknis di lapangan yang sedang terjadi dalam menjalankan usaha kelompoknya. Jumlah anggota kelompok adalah 21 orang. Sebagian besar masyarakat yang ada di Nagari Batu Payung belum mengenal teknologi amoniasi, sehingga perlu untuk dilakukan kegiatan sosialisasi terkait teknologi amoniasi. Sebagian besar peternak sapi di Kecamatan Lareh Sago Halaban memiliki tingkat pendidikan tertinggi adalah tamatan Sekolah Dasar (SD) sebesar 41.27% (Sari & Nanda, 2021). Hal ini akan mempengaruhi karakteristik peternak. Pola pikir masyarakat dalam beternak akan dipengaruhi oleh karakteristik peternak dan berkorelasi terhadap pengelolaan usaha ternak sapi (Sari & Nanda, 2021).

Materi sosialisasi yang telah dilakukan yaitu pengertian amoniasi, potensi limbah pertanian sebagai pakan ternak, bahan-bahan yang diperlukan dalam pembuatan amoniasi, cara pembuatan pakan amoniasi, dan teknik supaya amoniasi berhasil dibuat, serta demo pembuatan amoniasi jerami padi.

Pengertian Amoniasi dan Keuntungan Pembuatan Pakan Amoniasi

Amoniasi adalah salah satu bentuk perlakuan kimiawi terhadap bahan pakan limbah pertanian dan perkebunan dengan cara penambahan bahan kimia berupa NaOH, KOH, atau urea. Biasanya penambahan bahan yang sering dilakukan adalah penambahan urea. Urea ditambahkan kedalam limbah jerami padi karena urea dapat meningkatkan kandungan nitrogen (McDonal *et al.*, 2002). Keuntungan dalam pembuatan pakan amoniasi menurut Ahmed *et al.* (2002) yaitu 1) Meningkatkan palatabilitas, 2) Meningkatkan konsumsi, dan 3) Meningkatkan pencernaan. Selain itu, amoniasi juga mempunyai keuntungan yaitu meningkatkan kandungan protein, serta meregangkan ikatan lignin dan silika.



Gambar 1. Penyampaian materi teknologi amoniasi oleh ketua tim dosen pengabdian kepada masyarakat

Dalam pembuatan pakan amoniasi harus memperhatikan dosis penggunaan urea. Contoh jika membuat amoniasi jerami padi maka penggunaan dosis urea yang ditambahkan tidak boleh berlebihan, hanya sekitar 3-6% dari berat jerami. Penambahan urea juga berguna sebagai anti fungisidal dan bakterisida dalam pengolahan pakan karena berfungsi sebagai pengawet dan pakan dapat disimpan lebih lama.

Potensi Limbah Pertanian sebagai Pakan Ternak

Limbah pertanian adalah sisa dari proses produksi pertanian. Contoh limbah pertanian yang banyak terdapat di sekitaran lingkungan peternak salah satunya yaitu jerami padi. Jerami padi adalah batang tanaman padi yang telah dibuang akarnya dan telah dipanen butir buahnya. Jerami padi mudah didapatkan, tidak membutuhkan biaya, dan jumlahnya banyak, serta belum termanfaatkan secara optimal. Biasanya masyarakat membakar jerami padi. Hal ini sangat merugikan karena pembakaran jerami padi akan membuat banyak bahan organik termasuk unsur nitrogen hilang dan mengganggu lingkungan hidup (Utomo, 2015). Dengan demikian jerami padi sangat potensial dijadikan sebagai pakan alternatif pengganti hijauan untuk ternak ruminansia.

Disamping itu, jerami padi memiliki kandungan nutrisi yang rendah, sehingga belum mencukupi untuk kebutuhan nutrisi ternak jika hanya diberikan secara langsung kepada ternak. Oleh sebab itu, perlu dilakukan teknologi pengolahan amoniasi terlebih dahulu

sebelum diberikan sebagai pakan ternak. Adapun kandungan nutrisi jerami padi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Jerami Padi (Mulijanti *et al.*, 2014)

Komposisi Nilai Nutrisi	Kandungan (%)
Kadar Abu	19.06
Protein Kasar	6.44
Serat Kasar	29.16
Lemak Kasar	1.13
Ca	0.03
P	0.48

Tabel 2. Kandungan Fraksi Serat NDF dan ADF Jerami Padi (Mahendri *et al.*, 2005)

Komposisi Fraksi Serat	Kandungan (%)
ADF	68.5
NDF	78.86

Pada Tabel 1 dan 2 terlihat bahwa kualitas nutrisi jerami padi masih rendah terlihat dari kandungan protein kasar yang rendah dan serat kasar yang tinggi. Kandungan NDF (*Neutral Detergent Fiber*) jerami padi yang tinggi mengakibatkan jerami padi sulit dicerna. Konsumsi pakan berhubungan erat dengan kandungan NDF karena seluruh komponennya memenuhi rumen dan akan lambat untuk dicerna, sehingga semakin rendah kandungan NDF dalam pakan akan semakin mudah dikonsumsi. Sedangkan nilai ADF (*Acid Detergent Fiber*) dapat digunakan untuk memperkirakan pencernaan bahan kering. Cara menguji kandungan ADF dengan menggunakan larutan *detergent acid*, dimana residunya terdiri atas lignin dan selulosa. Lignin dan silika yang tinggi dalam jerami padi membuat pakan sulit untuk dicerna.

Semakin tinggi nilai ADF, maka semakin rendah kualitas daya cerna hijauan pakan. Daya cerna jerami padi yang rendah disebabkan karena ADF mengandung 15% pentose yang disebut *micellar pentosa* yang sulit dicerna dibandingkan jenis karbohidrat lainnya. Pentosa adalah campuran araban dan xilan dengan zat lain dalam tanaman yang dalam hidrolisis keduanya menghasilkan arabinose dan xylose yang ditemukan dalam hemiselulosa.

Teknologi pengolahan pakan dengan cara amoniasi dapat meningkatkan kualitas nutrisi jerami padi agar bermanfaat bagi ternak karena amoniasi dapat menambah kadar protein kasar (*crude protein*) dalam jerami padi. Peningkatan kandungan protein diperoleh dari amonia yang terdapat di dalam urea. Amonia akan berperan memuaskan serat selulosa, sehingga dengan memuainya selulosa akan memudahkan penetrasi enzim selulase dan peresapan unsur N sehingga kandungan protein kasar meningkat. Peningkatan kandungan nutrisi jerami padi setelah dilakukan teknologi amoniasi dengan penambahan urea dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Nutrisi Jerami Padi Amoniasi dengan Penambahan Urea (Suningsih & Ibrahim, 2019)

Komposisi Nilai Nutrisi	Kandungan (%)
Bahan Kering	92.84
Protein Kasar	7.32
Serat Kasar	22.41
Lemak Kasar	2.69
Bahan Organik	77.16

Tabel 4. Kandungan Fraksi Serat NDF dan ADF Amoniasi Jerami Padi (Suningsih & Ibrahim, 2019)

Komposisi Fraksi Serat	Kandungan (%)
ADF	39.37
NDF	48.47

Cara pembuatan jerami amoniasi, adalah sebagai berikut 1) Dosis urea yang digunakan 3% x BK bahan (jerami), 2) Jumlah air yang diperlukan untuk melarutkan urea adalah 1:1 dengan BK bahan (jerami), 3) Jerami yang akan diamoniasi dipotong-potong 5 – 10 cm, 4) Kemudian diciprati dengan larutan urea secara merata, 5) Kemudian dimasukkan dalam kantong plastik, drum bekas atau silo dengan cara dipadatkan sehingga udara dalam kantong plastik, drum atau silo seminimal mungkin dan ditutup rapat, 6) Makin kedap udara makin baik hasilnya, 7) Lama penyimpanan 3-4 minggu, 8) Bila ada tambahan enzim urease, misalnya feses ayam lama penyimpanan bisa dipersingkat menjadi 7- 10 hari, 9) Simpan ditempat yang teduh dan kering. Tempat penyimpanan dapat berupa kantong plastik, drum bekas, lubang tanah, silo, dll, 10) Setelah waktu pemeraman selesai di buka dan diangin-anginkan sebelum diberikan pada ternak untuk menghilangkan NH_3 yang terbentuk, dan 11) Pemberian pada ternak harus disertai dengan pemberian konsentrat.

Anggota kelompok sangat antusias mendengar pemaparan materi terkait dengan teknologi amoniasi untuk solusi pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan ternak berkualitas. Kemudian kegiatan dilanjutkan dengan demo pembuatan teknologi amoniasi limbah jerami padi sebagai pakan ternak yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Demo pembuatan amoniasi jerami padi

Diskusi/Tanya jawab

Salah satu tingat keberhasilan dalam sosialisasi kegiatan yaitu antusias audiens yang bertanya. Terlihat pada Gambar 3. Anggota kelompok tani ternak Ambacang permai sebagai mitra kegiatan pengabdian kepada masyarakat banyak yang bertanya terkait teknologi amoniasi yang sudah disampaikan. Selain itu mitra juga menyampaikan permasalahan lain terkait bagaimana untuk meningkatkan usaha peternakan sapi dengan manajemen pakan, manajemen produksi, dan manajemen reproduksi ternak yang baik agar produktifitas ternak meningkat.

Pentingnya pemahaman dan rasa sadar anggota kelompok dalam pengelolaan usaha peternakan yang baik bisa meningkatkan omset atau pendapatan anggota kelompok. Selain itu, pendampingan kepada kelompok tani ternak tetap harus dilakukan supaya menjadi wadah diskusi atau tanya jawab antar mitra binaan dan perguruan tinggi. Pendampingan

juga memberikan dampak yang positif dalam pengembangan usaha peternakan yang lebih menguntungkan bagi mitra binaan.



Gambar 3. Sesi diskusi/tanya jawab antar anggota kelompok dengan tim dosen kegiatan PKM UNAND

Pada akhir kegiatan ketua tim dosen pengabdian kepada masyarakat juga menyampaikan 2 hal terkait ciri amoniasi yang berhasil dibuat dan faktor apa saja yang mempengaruhinya. Ciri-ciri Amoniasi yang berhasil dibuat, yaitu 1) Memiliki warna kuning kecoklatan, 2) Ketika dibuka akan tercium bau amonia yang cukup menyengat, dan 3) Tekstur jerami padi menjadi lunak tapi tidak berair dan berlendir. Faktor yang mempengaruhi proses amoniasi, yaitu 1) Dosis amonia yang digunakan, dan 2) Kandungan air, bahan dan termperatur, serta lama waktu penyimpanan.

Diharapkan dengan telah dilakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berupa sosialisasi pada kelompok tani ternak Ambacang Permai bisa menambah wawasan peternak seputar teknologi pengolahan pakan “amoniasi”, sehingga mempermudah peternak dalam penyediaan pakan ternak yang berkualitas dan awet disimpan. Setelah kegiatan selesai kemudian anggota kelompok tani ternak, anggota tim dosen pengabdian kepada masyarakat, dan mahasiswa melakukan foto bersama (Gambar 4).



Gambar 4. Foto bersama tim dosen pengabdian kepada masyarakat, anggota kelompok tani ternak Ambacang Permai berserta mahasiswa

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang telah dilakukan pada kelompok tani ternak Ambacang Permai Nagari Batu Payung, Kecamatan Lareh Sago Halaban, Kabupaten Lima Puluh Kota telah dilaksanakan dengan baik. Anggota kelompok tani ternak menyambut dengan baik kedatangan tim dosen pengabdian karena sudah menambah wawasan dan pengetahuan serta keterampilan anggota kelompok dan berharap kegiatan ini akan terus berlanjut dan tetap didampingi dalam pengembangan usaha peternakan sapi sehingga mampu berkembang lebih baik kedepannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ketua dan tim pengabdian kepada masyarakat Universitas Andalas mengucapkan terima kasih kepada LPPM (Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat) Universitas Andalas yang telah mendanai seluruh kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berkelanjutan dan pada kegiatan ini sudah tahun ke- 3 dalam pelaksanaannya melalui Skim Program Kemitraan Masyarakat Membantu Usaha Berkembang, dengan nomor kontrak LPPM: T/26/UN.16.17/PKM-MUB/2022 tanggal 12 Agustus 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustono, B., Lamid, M., Ma'ruf, A., & Purnama, M. T. E. (2017). Identifikasi limbah pertanian dan perkebunan sebagai bahan pakan inkonvensional di Banyuwangi. *Jurnal Medik Veteriner*, 1(1), 12-22.
- Ahmed, S., Khan, M. J., Shahjalal, M., & Islam, K. M. S. (2002). Effects of feeding urea and soybean meal-treated rice straw on digestibility of feed nutrients and growth performance of bull calves. *Asian-australasian journal of animal sciences*, 15(4), 522-527.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Lima Puluh Kota. (2020). Kabupaten Lima Puluh Kota Dalam Angka 2020.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Lima Puluh Kota. (2021). Kabupaten Lima Puluh Kota Dalam Angka 2021.
- Badan Pusat Statistik Kecamatan Lareh Sago Halaban. (2019). Kecamatan Lareh Sago Halaban Dalam Angka 2019.
- Mahendri, I. G. A. P., Haryanto, B., Handiwirawan, E., Priyanti, A., Natalia, L., & Indraningsih, S. R. (2005). Laporan Inovasi Teknologi Pakan Padi Fermentasi dengan Probiotic untuk Meningkatkan Kinerja Produksi Ternak Ruminansia: Puslitbang Peternakan. *Puslitbang Peternakan*.
- McDonald, P., Edwards, R. A., Greenhalgh, J. F. D., & Morgan, C. A. (2002). *Animal Nutrition* sixth edition. Microbial digestion in ruminants and other herbivores. 187-190.
- Mulijanti, S. L., Tedy, S., & Nurnayetti, N. (2014). Pemanfaatan Dedak Padi dan Jerami Fermentasi pada Usaha Penggemukan Sapi Potong di Jawa Barat. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 16(3), 179-187.

- Murni, R., Akmal, A., & Okrisandi, Y. (2012). Pemanfaatan kulit buah kakao yang difermentasi dengan kapang *Phanerochaete chrysosporium* sebagai pengganti hijauan dalam ransum ternak kambing. *Agrinak*, 2(1), 6-10.
- Novita, C. I., Sudono, A., Utama, I. K., & Toharmat, T. (2006). Produktivitas kambing peranakan etawah yang diberi ransum berbasis jerami padi fermentasi. *Media Peternakan*, 29(2).
- Sari, Y. C., & Nanda, S. (2021). Characteristics of beef cattle breeders in Lareh Sago Halaban District, Lima Puluh Kota Regency. *Rekasatwa: Jurnal Ilmiah Peternakan*, 3(2), 59-66.
- Sari, Y. C., Nanda, S., Mardiah, F. P., & Yunita, R. (2022). Pengembangan leguminosa indigofera sebagai pakan ternak di nagari Batu Payung Kecamatan Lareh Sago Halaban Kabupaten Lima Puluh Kota. *Buletin Ilmiah Nagari Membangun*, 5(2), 108-117.
- Suningsih, N., & Ibrahim, W. (2019, November). Kualitas Nutrisi Amoniasi Dan Jerami Padi (*Oryza Sativa*) Fermentasi Pada Berbagai Penambahan Starter. In *Seminar Nasional Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal* (pp. 661-673).
- Utomo, R. (2015). Konservasi hijauan pakan dan peningkatan kualitas bahan pakan berserat tinggi. *Gajah Mada University Press*. Yogyakarta.