



PEMBERDAYAAN KWT PUCAK DESA PUCAK KECAMATAN TOMPOBULU KABUPATEN MAROS DALAM MEMANFAATKAN DAUN GAMAL *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud. SEBAGAI UPAYA MENINGKATKAN PEREKONOMIAN KELUARGA

A. Masniawati^{*1)}, Elis Tambaru¹⁾, Zohra Hasyim¹⁾,
Muh. Ruslan Umar¹⁾, dan Yusran²⁾

*e-mail: masniawatiy@gmail.com

¹⁾ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.

²⁾ Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin.

Diserahkan tanggal 5 Mei 2023, disetujui tanggal 29 Mei 2023

ABSTRAK

Gamal merupakan kelompok tanaman Leguminosae yang mempunyai potensi besar dan bernilai gizi tinggi khususnya kandungan protein serta ketersediaannya kontinyu sepanjang tahun. Desa pucak merupakan salah satu Desa di Kecamatan Tompobulu Kabupaten Maros yang memiliki potensi untuk memanfaatkan daun gamal sebagai basis hijauan untuk pakan ternak. Hal ini didukung dengan banyaknya gamal yang tumbuh di sekitar Desa Pucak baik yang tumbuh liar maupun yang sengaja ditanam oleh masyarakat setempat sebagai pagar pembatas. Hal ini dapat dimanfaatkan oleh masyarakat Desa Pucak menjadi salah satu kesibukan yang menghasilkan tambahan pemasukan bagi keluarga melalui pembuatan awetan hijauan kering maupun yang difermentasikan. Pengabdian ini melibatkan 32 anggota KWT Mawar Pucak, tokoh masyarakat desa dan juga mahasiswa. Kegiatan pengabdian diawali dengan pemaparan materi kemudian dilanjutkan dengan diskusi bersama. Adanya kegiatan ini memberikan pengetahuan dan wawasan bagi warga Desa Pucak khususnya KWT Mawar Pucak dalam memanfaatkan bahan pakan alternatif yaitu daun gamal sebagai pakan ternak yang dapat diolah, dikemas dan dipasarkan dalam bentuk hijauan kering dan pakan fermentasi.

Kata kunci: Gamal, hijauan kering, fermentasi.

ABSTRACT

Gamal is a group of Leguminosae plants that have great potential and high nutritional value, especially protein content and continuous availability throughout the year. Pucak village is one of the villages in Tompobulu District, Maros Regency which has the potential to utilize gamal leaves as a forage base for animal feed. This is supported by the large number of gamals that grows around Pucak Village, both wild and intentionally planted by the local community as a guardrail. This can be used by the people of Pucak Village to become one of the activities that generate additional income for their family through the manufacture of dried and fermented forage preserves. This service involved 32 members of the KWT Mawar Pucak, village



A. Masniawati, Elis Tambaru, Zohra Hasyim, Muh. Ruslan Umar, dan Yusran: Pemberdayaan KWT Pucak Desa Pucak Kecamatan Tompobulu Kabupaten Maros dalam Memanfaatkan Daun Gamal *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud. Sebagai Upaya Meningkatkan Perekonomian Keluarga.

community leaders and students. The service activity begins with the presentation of the material then continues with a joint discussion. The existence of this activity provides knowledge and insight for the residents of Pucak Village, especially KWT Mawar Pucak in utilizing alternative feed ingredients, namely gamal leaves as animal feed that can be processed, packaged and marketed in the form of dry forage and fermented feed.

Keywords: *Gamal, dry forage, fermentation.*

PENDAHULUAN

Desa Pucak, Kecamatan Tompobulu, Kabupaten Maros merupakan desa yang terdiri dari daerah pegunungan. Pada daerah ini banyak ditemukan tumbuhan gamal baik yang tumbuh liar maupun yang sengaja ditanam oleh masyarakat setempat. Tanaman gamal yang sengaja ditanam biasanya diperuntukkan sebagai pembatas kebun atau tanaman pagar. Gamal termasuk tanaman yang mudah ditemukan di Desa Pucak karena pertumbuhannya yang mudah tidak bergantung musim dan dapat beradaptasi serta tumbuh pada semua jenis tanah, tahan kering dan selalu memproduksi hijauan di musim kemarau jika didefoliasi secara teratur. Tanaman gamal yang digunakan sebagai tanaman pagar memiliki potensi lain yaitu pendukung kesuburan tanah melalui fiksasi nitrogen (N_2). Daun gamal sangat potensial sebagai pakan ternak, terutama ruminansia, tetapi tidak menutup kemungkinan juga dapat diberikan pada unggas seperti kalkun yang suka makan hijauan (Winata et al, 2012; Puspitasari et al, 2019).

Gamal termasuk salah satu hijauan yang menjanjikan untuk dapat digunakan sebagai

suplemen ternak ruminansia karena mengandung protein yang tinggi dan serat yang rendah. Kandungan protein gamal berbeda pada saat musim hujan dan musim kemarau. Pada saat musim hujan protein kasar yang terdapat pada gamal 18-24% sedangkan pada waktu musim kemarau terdapat 17-22%. Kandungan serat kasar dari gamal sekitar 30,83%. Gamal juga telah banyak digunakan sebagai hijauan suplementasi untuk hijauan pakan yang memiliki kualitas rendah dan menjadi sumber hijauan pakan pada lahan kering (Rusdi et al, 2019; Prayitno et al, 2020).

Desa Pucak juga merupakan salah satu wilayah potensial untuk pengembangan ternak ruminansia, seperti sapi dan kambing. Daerah ini sebagian besar mata pencaharian masyarakat adalah bertani dan beternak. Meskipun potensial sebagai wilayah pengembangan ternak, kondisi peternakan di Desa Pucak umumnya sama seperti daerah-daerah iklim tropis lainnya yakni terjadinya kekurangan pakan pada musim kemarau. Akibatnya produktivitas ternak yang dipelihara petani/peternak tidak optimal sepanjang tahun. Melihat kondisi ini, upaya untuk mempertahankan produktivitas ternak se-

panjang tahun perlu dilakukan guna mendukung perekonomian masyarakat.

Pakan merupakan faktor yang mempengaruhi produktivitas ternak. Biaya untuk pakan ternak dapat mencapai 70% (Prasetyo et al, 2020). Banyak peternak memiliki kendala saat musim kemarau dalam penyediaan bahan pakan ternak. Ada 2 masalah utama yang menyebabkan pakan ternak khususnya pakan ternak ruminansia yang diberikan tidak memenuhi kecukupan jumlah dan asupan nutrient. Masalah pertama adalah bahan pakan pada umumnya berasal dari limbah pertanian yang rendah kadar protein kasarnya dan tinggi serat kasarnya. Tingginya kadar serat ini yang umumnya didominasi komponen lignoselulosa yang sulit dicerna (Daning et al, 2019).

Masalah lainnya adalah ketersediaan pakan yang tidak kontinyu. Ini dikarenakan langkanya bahan pakan terutama di musim kemarau. Untuk mengatasi masalah tersebut berbagai terobosan telah dilakukan. Salah satu cara untuk meningkatkan nilai gizi dari pakan ternak yang dilakukan adalah dengan membuat menjadi hijauan kering.

Kelompok Wanita Tani (KWT) merupakan wadah bagi masyarakat, khususnya kaum wanita untuk mengelola serta mengekspresikan berbagai pemikiran di bidang pertanian dan peternakan serta sebagai sarana memperoleh ilmu pengetahuan dan wawasan bagi anggota kelompok, sehingga kegiatan kelompok yang diharap-

kan dapat kreatif dan mengikuti perkembangan. Mawar Pucak adalah KWT yang memiliki anggota kelompok sebanyak 32 orang yang terdiri dari ibu rumah tangga, perempuan yang melaksanakan usaha di bidang pertanian dan peternakan, dan istri petani.

Kegiatan pengabdian ini dilakukan dengan tujuan:

1. Meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam memanfaatkan dan mengolah daun gamal khususnya sebagai pakan ternak yang baik yang ada di sekitar lokasi perkebunan Masyarakat Desa Pucak.
2. Meningkatkan taraf perekonomian Masyarakat Desa Pucak dengan memanfaatkan gamal yang terdapat di sekitar Desa Pucak sebagai pakan hijauan kering.
3. Menghasilkan produk berupa pakan hijauan kering dalam bentuk kemasan kemudian didistribusikan kepada peternak yang ada di Desa Pucak sebagai bentuk fasilitasi pasar.

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan yang dilakukan dalam program pengabdian masyarakat ini meliputi kegiatan penyuluhan dan pelatihan pemanfaatan daun gamal sebagai pakan bagi masyarakat mitra di Desa Pucak, Kecamatan Tompobulu, Kabupaten Maros. Sebanyak 32 peserta mitra mengikuti kegiatan ini dengan narasumber 3 orang. Penyuluhan ini dilaku-

A. Masniawati, Elis Tambaru, Zohra Hasyim, Muh. Ruslan Umar, dan Yusran: Pemberdayaan KWT Pucak Desa Pucak Kecamatan Tompobulu Kabupaten Maros dalam Memanfaatkan Daun Gamal *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud. Sebagai Upaya Meningkatkan Perekonomian Keluarga.

kan dengan sistem pemaparan materi dan diskusi, dilanjutkan dengan praktek.

Peserta dibekali dengan informasi tertulis sebagai pegangan untuk mengikuti penyuluhan dan untuk memberikan kesempatan merespon atas materi penyuluhan, sehingga ada timbal balik dalam diskusi yang dilakukan. Kegiatan pelatihan pengolahan daun gamal yang baik untuk ternak dilakukan setelah kegiatan penyuluhan. Materi pelatihan berupa bahan pakan hijauan daun

gamal yang didapatkan di sekitar Desa Pucak dan bahan pendukung lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian diawali dengan penyuluhan berupa pemaparan materi dari 3 (tiga) narasumber. Selanjutnya dilakukan diskusi bersama dengan para peserta Kelompok Wanita Tani, mitra Ternakita, perangkat Desa Pucak dan mahasiswa seperti yang disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Suasana Pemberian Materi dan Diskusi.

Berdasarkan hasil diskusi tersebut diketahui berbagai potensi dan permasalahan yang dialami Warga Desa Pucak. Potensi Desa Pucak adalah pertanian, peternakan sapi, kambing, dan beberapa jenis unggas seperti ayam dan bebek. Masalah yang dialami adalah ketersediaan pakan, yang mana pada musim hujan pakan tersedia cukup dan musim kering peternak mengalami kesulitan dalam menyediakan pakan. Musim kemarau di Desa Pucak dapat

berlangsung cukup lama sehingga membuat para peternak kesusahan mencari pakan ternak. Hal ini berdampak pada intensitas pemberian pakan kepada ternak yang harus dikurangi demi menghemat hijauan pakan untuk kebutuhan selama musim kemarau.

Namun kemampuan peternak dalam menyediakan pakan terbatas, sehingga kondisi tersebut berulang-ulang terjadi di setiap musim kemarau yang berdampak pada keadaan ternak. Smith dan van Houtert

(1987) mengatakan bahwa jumlah pakan yang tidak memadai dan kualitasnya buruk dapat menjadi salah satu penyebab terjadinya gizi buruk pada ternak. Pakan yang terpenuhi serta mengandung nutrisi yang dibutuhkan dapat meningkatkan ketersediaan produk peternakan sebagai sumber protein hewani dengan kualitas yang baik (Perdana et al, 2020).

Adapun solusi yang dapat kami bagikan kepada Masyarakat Desa Pucak khususnya KWT Mawar Pucak adalah dengan memberikan pelatihan dalam memanfaatkan tumbuhan gamal yang tumbuh di sekitar perkampungan sebagai pakan ternak melalui teknik hijauan kering dan teknik fermentasi (Gambar 2). Pembuatan awetan hijauan kering dan fermentasi daun gamal dapat dilakukan pada musim hujan saat gamal tumbuh subur dan berlimpah, sehingga dapat digunakan pada musim kekurangan pakan ter-

nak. Hal ini dapat dimanfaatkan oleh anggota KWT Mawar Pucak untuk mengolah dan mengemas daun gamal dalam bentuk hijauan kering maupun fermentasi kemudian dipasarkan kepada peternak maupun pengusaha ternak yang membutuhkan pakan, sehingga dapat menambah pemasukan bagi keluarga.

Pembuatan awetan kering dapat dilakukan secara sederhana seperti menjemur hijauan di bawah sinar matahari. Gamal yang memiliki ukuran daun kecil bila dijemur di bawah terik matahari dapat menyebabkan daunnya rontok, sehingga alangkah baiknya jika dijemur dengan menggunakan alas seperti terpal. Pengeringan dapat dilakukan selama 3-6 jam di bawah terik matahari kemudian dikumpulkan dan disimpan di tempat yang aman (Susila, 2015).



Gambar 2. Pemberian Pelatihan Pembuatan Awetan Hijauan Kering dan Fermentasi.

A. Masniawati, Elis Tambaru, Zohra Hasyim, Muh. Ruslan Umar, dan Yusran: Pemberdayaan KWT Pucak Desa Pucak Kecamatan Tompobulu Kabupaten Maros dalam Memanfaatkan Daun Gamal *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud. Sebagai Upaya Meningkatkan Perekonomian Keluarga.

Pakan merupakan sumber nutrisi utama bagi ternak (Suryani et al, 2019) oleh karena itu ketersediaannya harus ada setiap saat. Pakan ternak hijauan kering dan fermentasi dapat dijadikan jenis usaha alternatif dengan memanfaatkan daun gamal sebagai bahan bakunya. Pakan ternak fermentasi menggunakan tambahan sejumlah komponen bahan pendukung seperti mikroba inokulan. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Akhiriani et al (2017) bahwa agroindustri pakan ternak terfermentasi menguntungkan dan efisien untuk diusahakan karena pendapatan bernilai positif pada setiap produksi.

Pengolahan daun gamal menjadi pakan hijauan kering dan fermentasi dapat menjadi nilai tambah pada komoditas tersebut. Gamal yang awalnya tidak bernilai di masyarakat dapat menjadi komoditas yang menjadi sumber penghasilan tambahan bagi keluarga melalui usaha produksi pakan ternak berbasis daun gamal. Pakan ternak yang

telah diproduksi dan dikemas dalam bentuk hijauan kering dan fermentasi dapat dipasarkan seperti pada Gambar 3.

Pakan hijauan kering aman untuk disimpan dalam jangka waktu yang lama karena berkurangnya kadar air (Tabel 1). Kandungan Nutrisi Daun Gamal. Pengelolaan relatif sederhana dan mudah dilakukan. Dapat mengatasi kesulitan dalam mendapatkan pakan hijauan pada musim kemarau (Natalia, 2012).

Pengeringan daun gamal dilakukan dibawah sinar matahari. Daun gamal harus kering dengan sempurna ditandai dengan warna daun yang telah berubah menjadi coklat seperti ditampilkan pada Gambar 4. Pengeringan berfungsi mengurangi kandungan air agar dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama. Menurut Puger (2012) proses pengeringan dari hijauan daun gamal segar dikeringkan sampai kandungan air tertinggal 20 - 30%.



Gambar 3. Hasil Olahan Daun Gamal yang Telah Dikemas (Daun Gamal Kering, Gamal Kering Halus, Daun Gamal Fermentasi).



Gambar 4. Pengeringan Daun Gamal di Bawah Sinar Matahari.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Daun Gamal (Sulastri (1984) dalam Tumianti, 2016).

Kandungan (%)	Daun Gamal	
	Segar	Kering Matahari
Air	74,56	7,98
Protein Kasar	6,16	23,11
Lemak	1,18	4,43
BETN	4,63	17,37
Ca	1,55	2,05
P	0,06	0,21
Serat Kasar	10,27	38,49
Abu	2,30	8,62

Begitu juga dengan pakan fermentasi, ada banyak manfaat diantaranya (Kusmiah et al, 2021):

1. Dapat memperbaiki kandungan nutrisi dalam pakan;
2. Mengurangi polusi bau pada ternak dan lingkungan sekitarnya;
3. Meningkatkan nafsu makan ternak; dan
4. Dapat bertahan lama, sehingga dapat membantu peternak dalam penyediaan pakan dimusim kemarau karena dapat bertahan 3-4 bulan dengan penyimpanan yang baik.

Selain itu, fermentasi dapat mengawetkan dan menyebabkan perubahan tekstur seperti terlihat pada Gambar 5, cita rasa dan aroma bahan pakan yang membuat produk fermentasi lebih menarik, mudah dicerna, dan bergizi. Aroma pakan fermentasi lebih baik dari bahan segar. Hal inilah yang diharapkan dapat meningkatkan akseptabilitas atau tingkat penerimaan ternak terhadap pakan yang diberikan (Karmas (1989); Muchtadi (1997); Kartadisastra (1997) dalam Marhamah et al, 2019).

A. Masniawati, Elis Tambaru, Zohra Hasyim, Muh. Ruslan Umar, dan Yusran: Pemberdayaan KWT Pucak Desa Pucak Kecamatan Tompobulu Kabupaten Maros dalam Memanfaatkan Daun Gamal *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud. Sebagai Upaya Meningkatkan Perekonomian Keluarga.



Gambar 5. Perubahan Tekstur Hasil Fermentasi Pakan Daun Gamal.

Setelah 7 (tujuh) hari fermentasi, daun gamal berubah menjadi warna coklat kekuningan dengan tekstur padat dan mudah remah jika diremas. Hal ini menandakan bahwa kandungan lignin telah direduksi oleh bakteri asam laktat yang digunakan sebagai simulator. Fermentasi ini sesuai dengan kualitas hasil fermentasi yang baik yang dilakukan oleh Susanti et al, (2021) dengan menggunakan mikroorganisme sebagai pereduksi lignin, sehingga hasil fermentasi pakan selama 7 (tujuh) hari mudah diremas atau patah. Selain itu beraroma asam dan tidak berbau menyengat.

Fermentasi juga merupakan suatu cara menghilangkan zat anti nutrisi yang terkandung dalam suatu bahan pakan seperti saponin, alkaloid dan flavonoid yang terkandung dalam gamal (Nurfaizin dan Matitaputy, 2017; Herawati dan Royani, 2017). Gamal juga memiliki zat anti nutrisi yaitu dicoumerol dan senyawa HCN dengan jumlah 4 mg/kg. Oleh karena itu perlu

dilakukan fermentasi agar kandungan serat dan zat anti nutrisinya berkurang, sehingga aman dikonsumsi oleh ternak (Lestariningsih et al, 2020).

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian memberikan pengetahuan dan wawasan bagi warga Desa Pucak khususnya KWT Mawar Pucak dalam memanfaatkan bahan pakan alternatif yaitu daun gamal sebagai pakan ternak yang dapat diolah, dikemas dan dipasarkan dalam bentuk hijauan kering dan pakan fermentasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Hasanuddin atas pendanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini melalui Program Kemitraan UNHAS (PK-UH) Tahun Anggaran 2022 dengan Kontrak Pengabdian

Nomor: 1484/UN4.22/PM.01.01/2022 tanggal 10 Juni 2022. Tim juga mengucapkan terimakasih kepada Pemerintah Kabupaten Maros sebagai mitra kegiatan pengabdian serta kepada semua pihak yang membantu dari awal hingga akhir kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhiriani, S., Soetrisno, Nurhayati, 2017. Analisis Ekonomi Pakan Ternak Terfermentasi Berbasis Limbah Agroindustri Pisang Di Kabupaten Lumajang. *Jurnal Agribest*. Vol. 1 (2) : 122-133.
- Daning, D.R.A., Utami, K.B., Riyanto, 2019. Teknologi Silase Komplit Sebagai Pakan Kambing Pada Kelompok Ternak Rezeki Di Desa Segaran Kecamatan Pagedangan Kabupaten Malang. *Buletin Udayana Mengabdikan*. Vol. 18 (2) : 128-135.
- Herawati, E., dan Royani, M., 2017. Kualitas Silase Daun Gamal dengan Penambahan Molases Sebagai Zat Aditif. *Indonesian Journal of Agricultural Science*. Vol. 7 (2) : 29-32.
- Kusmiah, N., Mahmud, A. T. B. A., Darmawa, A., 2021. Pakan Fermentasi Sebagai Solusi Penyediaan Pakan Ternak Dimusim Kemarau. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Sipissangngi*. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Sipissangngi*. Vol. 1 (2) : 31-36.
- Lestariningsih, Yasin, M.Y., Khomarudin, M., Hadiarto, A.F., 2020. Potensi Silase Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) Untuk Meningkatkan Produktivitas Kambing Potong. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*. Vol. 5 (1) : 10-14.
- Marhamah, S.U., Akbarillah, T., dan Hidayat, 2019. Kualitas Nutrisi Pakan Konsentrat Fermentasi Berbasis Bahan Limbah Ampas Tahu dan Ampas Kelapa dengan Komposisi yang Berbeda serta Tingkat Akseptabilitas pada Ternak Kambing. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. Vol. 14 (2) : 145-153.
- Natalia, H., 2012. Potensi Pakan Hijauan Kering Di Indonesia. BPTU-HPT Sembawa, Banyuasin, Sumatera Selatan.
- Nurfaizin dan Matitaputty, P.R., 2017. Peranan Tanaman Gamal Sebagai Pakan Ternak Ruminansia Kecil. *Prosiding Seminar Nasional*. 772-778.
- Perdana, S., Cakra, I.G.L.O., Mahardika, I.G., 2020. The Effect of Concentrate Replacement Level With Gamal Leaf (*Gliricidia sepium*) In Ransum On Rument Metabolite Products And Blood Goat Profile. *International Journal of Life Sciences*. Vol. 4 (1) : 66-77.
- Prasetyo, A.F., Siswantoro, D., Rahma, R., 2020. Usaha Peningkatan Ekonomi Masyarakat Desa Kemuning Lor Melalui Pembuatan Pakan Ternak Domba Alternatif. *Seminar Nasional Hasil Pengabdian Masyarakat, Politeknik Negeri Jember*. Hal. 16-19.
- Prayitno, A.H., Pantaya, D., Prasetyo, B., 2020. Buku Panduan Teknologi Silase. Politeknik Negeri Jember, Jember.
- Puger, A.W., 2012. Pengaruh Cara Pengawetan Terhadap Komposisi Kimia dan Efisiensi Dalam Bentuk Hay dan Silase Pada Daun 16 Provenan Gamal (*Gliricidia sepium*). *Majalah Ilmiah Peternakan*. Vol. 9 (2).

A. Masniawati, Elis Tambaru, Zohra Hasyim, Muh. Ruslan Umar, dan Yusran: Pemberdayaan KWT Pucak Desa Pucak Kecamatan Tompobulu Kabupaten Maros dalam Memanfaatkan Daun Gamal *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud. Sebagai Upaya Meningkatkan Perekonomian Keluarga.

- Puspitasari, M., Wahyono, F., Suthama, N., 2019. Penggunaan Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) dan Cekuti (*Galinsoga parviflora*) sebagai Substitusi Poultry Meat Meal dalam Ransum terhadap Fungsi Hati Kalkun (*Meleagris gallopavo*). Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS. Vol. 3 (1) : 122-129.
- Rusdi, M., Baba, S., Garantjang, S., Syarif, I., 2019. Effects of Supplementation with *Gliricidia sepium* Leaves on Performance of Bali Cattle Fed Elephant Grass. Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Smith O.B., & van Houtert, M.F.J., 1987. The Feeding Value of *Gliricidia sepium* A Review. World Animal Review. Hal. 57-68.
- Suryani, N.N., Mahardika, I.G., Sujaya, N., Gunawan, A.A., 2019. Increased *Gliricidia sepium* in Ration Containing Rice Straw on Rumen Fermentation and Microbial Protein Synthesis of Indigenous Bali Cattle. Advances in Animal and Veterinary Sciences. Vol. 7 (3) : 193-199.
- Susanti, A.D., Cahadi, M., Paryanto, Fadilah, 2021. Penerapan Teknologi Silase dan Fermentasi untuk Ketahanan Pakan Ternak di Daerah Sub-optimal Rejosari-Bantul. Jurnal Pemberdayaan Masyarakat. Vol. 6 (1) : 614-622.
- Susila, T.G.O., 2015. Pengawetan dan Penyimpanan Hijauan Pakan Ternak. Universitas Udayana, Bali.
- Tumianti, 2016. Pengaruh Ensilase Campuran Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*) dengan Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) Terhadap pH, Bahan Kering dan Protein Kasar. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Winata, N.A.S.H., Karno, Sutarno, 2012. Pertumbuhan Dan Produksi Hijauan Gamal (*Gliricidia sepium*) Dengan Berbagai Dosis Pupuk Organik Cair. Animal Agriculture Journal. Vol. 1 (1) : 797-807.