



## Review: Eksplorasi Potensi Leguminosa Pohon sebagai Pakan Konvensional

Abdul Rouuf Hidayatullah<sup>1</sup>, Fifian Cahya Rini<sup>2</sup>

<sup>1&2</sup> Mahasiswa Prodi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar, Indonesia

E-mail: [fifiancahyarini1208@gmail.com](mailto:fifiancahyarini1208@gmail.com)

**Abstract.** Leguminous plants are plants with high protein and nutrient content, especially the protein content. Leguminous plants can grow anywhere but these plants have not been widely utilised by farmers. Some information related to leguminous plants is expected to help farmers overcome feed in the dry season. The information was obtained by reading and analysing literature and data from various research libraries that have been published in accredited journals. Tree legumes include indigofera, lamtoro, turi, gamal, and kaliandra. Indigofera plants have a crude protein content of 29.16%, while lamtoro, turi, gamal, kaliandra and Moringa are 23.8%; 31.29%; 22.6%; 25%; and 25.77% respectively. The nutrient content is supported by high productivity, where the production of indigofera, lamtoro, turi, gamal, and kaliandra can reach 4.096 tonnesBK/ha/year; 8.1 tonnes/ha/year; 2-3 tonnes/ha/harvest; 62.76 tonnes/ha/year; and 2-3 tonnes/ha/year, respectively. Despite its potential as animal feed, the plant needs further processing to reduce the anti-nutrients contained and increase its palatability so that livestock productivity increases.

**Keywords:** indigofera, lamtoro, turi, gamal, kaliandra

**Abstrak.** Leguminosa adalah tanaman dengan kandungan protein dan nutrisi tinggi terutama kandungan proteinnya. Tanaman leguminosa dapat tumbuh dimana saja namun tanaman ini belum banyak dimanfaatkan oleh peternak. Beberapa informasi terkait tanaman leguminosa diharapkan dapat membantu peternak mengatasi pakan di musim kemarau. Informasi tersebut didapatkan dengan cara membaca dan menganalisis literatur serta data dari berbagai pustaka hasil penelitian yang telah diterbitkan pada jurnal terakreditasi. Jenis leguminosa pohon antara lain indigofera, lamtoro, turi, gamal, dan kaliandra. Tanaman indigofera memiliki kandungan protein kasar mencapai 29,16%, sedangkan pada lamtoro, turi, gamal, kaliandra dan kelor berturut turut 23,8%; 31,29%; 22,6%; 25%; dan 25,77%. Kandungan nutrisi didukung dengan produktivitas yang tinggi, dimana produksi indigofera, lamtoro, turi, gamal, dan kaliandra masing-masing dapat mencapai 4,096 tonBK/ha/tahun; 8,1 ton/ha/tahun; 2-3 ton/ha/panen; 62,76 ton/ha/tahun; dan 2-3 ton/ha/tahun. Meskipun berpotensi sebagai pakan ternak, tanaman tersebut perlu pengolahan lebih lanjut untuk menurunkan zat anti nutrisi yang terkandung dan meningkatkan palatabilitasnya sehingga produktivitas ternak meningkat.

**Kata Kunci:** indigofera, lamtoro, turi, gamal, kaliandra

### 1. PENDAHULUAN

Hijauan menjadi salah satu pakan utama bagi ternak untuk tumbuh dan kembang (Sutaryono dan Sari, 2023). Upaya menjamin nutrisi ternak perlu adanya kesinambungan produksi tanaman pakan sepanjang tahun (Suherman dan Herdiawan., 2015). Namun, pada musim kemarau membuat peternak kesulitan mendapatkan hijauan. Beberapa daerah di Indonesia mengalami musim kemarau yang berbeda-beda. Musim kemarau tersebut mengakibatkan pemberian hijauan seperti rumput berkurang (Sriagtula dan Sowmen, 2018). Kurangnya pemberian hijauan pada ternak akan memengaruhi produksi, pertumbuhan, dan reproduksi ternak (Sari *et al.*, 2022). Hal tersebut menjadi salah satu penghambat perkembangan peternakan di Indonesia. Suplai hijauan yang menurun tersebut dapat digantikan dengan adanya budidaya tanaman legum (Suherman dan Herdiawan, 2015).

Pakan hijauan menjadi faktor penting keberhasilan ternak ruminansia (Syaiful *et al.*, 2018). Pakan ternak ruminansia 90% berasal dari hijauan dengan hijauan segar 10-15% per hari dari berat badan, dan sisanya berupa pakan tambahan, konsentrat (Syaiful, 2017). Secara umum, produksi hijauan sangat bergantung pada musim, seperti pada musim hujan produksinya melimpah namun saat musim kemarau produksi hijauan mengalami penurunan. Hal tersebut disebabkan karena kondisi tanahnya yang kering (Suryaningsih, 2022). Lahan di Indonesia yang umumnya ditanami hijauan pakan merupakan lahan marginal (Sriagtula dan Sowmen, 2018). Apabila kering akan bersifat asam dan lahan menjadi kritis, sehingga tanaman terganggu pertumbuhannya, penyediaan hijauan menurun, dan akan memengaruhi kuantitas serta kualitasnya (Aka dan Sandiah, 2014). Menurut Daning dan Foekh (2018), ketika musim kemarau legum pohon dapat menjadi pakan utama untuk ternak karena memiliki sifat adaptif pada tanah yang kurang subur. Tanaman Legum adalah tanaman dengan kandungan protein dan nutrisi tinggi untuk kebutuhan ternak. Indonesia adalah salah satu negara yang memiliki kekayaan pakan terutama tanaman legum.

Potensi leguminosa pohon dijadikan sebagai pakan ternak perlu dikembangkan dan dipelajari karakteristik morfologi dan produktivitas serta palatabilitasnya. Jenis dari leguminosa pohon antara lain indigofera, lamtoro, dan kaliandra (Takdir *et al.*, 2019). Pembahasan di atas memunculkan pertanyaan mengenai bagaimana jenis, bentuk, dan kandungan kimia dari leguminosa pohon, cara pemberian kepada ternak, serta produktivitasnya (Septian, 2022; Agil, 2021). Tujuan dari artikel review ini yaitu memberi informasi terkait leguminosa pohon untuk membantu peternak dalam penyaluran pakan ternak terutama terhadap produktivitas ternak ruminansia.

## **2. METODE PENELITIAN**

Materi dan metode yang digunakan untuk menulis artikel review ini adalah literatur dan data dari berbagai pustaka hasil penelitian yang telah diterbitkan pada jurnal terakreditasi. Kemudian literatur dan data tersebut dikaji untuk memperoleh informasi. Informasi yang didapatkan akan dianalisis mengenai jenis, bentuk, dan kandungan kimia dari leguminosa pohon, cara pemberian kepada ternak, kelebihan dan kekurangannya, serta cara pengolahan tanaman tersebut menjadi pakan ternak.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Leguminosa merupakan jenis tumbuhan kacang-kacangan atau polong-polongan dengan kandungan protein tinggi (Kaca *et al.*, 2017). Tanaman leguminosa dapat tumbuh dimana saja

namun tanaman ini belum banyak dimanfaatkan oleh peternak. Leguminosa memiliki potensi sebagai bahan penyusun pakan konsentrat ruminansia. Penggunaan tanaman legum sebagai pakan umumnya perlu dibatasi karena adanya antinutrisi dalam legum yang dapat mengakibatkan kematian (Prayitno *et al.*, 2018). Jenis dari leguminosa pohon antara lain indigofera, lamtoro, turi, gamal dan kaliandra (Takdir *et al.*, 2019). Penggunaan legum pohon sebagai pakan ruminansia sangat dimungkinkan, mengingat bahwa leguminosa memiliki kandungan protein tinggi, adaptif terhadap tanah yang kurang subur, produksi hijauan tinggi serta tahan terhadap kekeringan (Aka dan Sandiah, 2014).

Komposisi kimia menjadi parameter dan tolak ukur dari kandungan nutrisi suatu bahan pakan. Komposisi kimia dari bahan pakan terdiri dari bahan kering (BK), lemak, serat kasar (SK), protein kasar (PK), ekstrak tanpa lemak dan abu (Herdiawan dan Krisnan, 2014). Sari *et al.* (2022), menyatakan leguminosa memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan rumput. Kandungan protein pada legum lebih dari 20%, sedangkan pada rumput kurang dari 10%. Selain kandungan protein yang tinggi, leguminosa mengandung mineral seperti kalsium, fosfor, magnesium, tembaga dan kobalt. Menurut Faradilla *et al.* (2019), setiap jenis hijauan seperti leguminosa memiliki kandungan kimia yang berbeda-beda. Kandungan kimia dari leguminosa khususnya leguminosa pohon (indigofera, lamtoro, turi, gamal, dan kaliandra) disajikan pada tabel 1. Selain kandungan kimia, setiap jenis leguminosa pohon memiliki karakteristik atau bentuk, cara pemberian kepada ternak, faktor pembatas (anti nutrisi), serta produktivitas yang berbeda pula. Hal tersebut akan dibahas pada bagian pembahasan berikut.

**Tabel 1. Komposisi kimia beberapa leguminosa pohon**

Leguminosa Pohon	Sumber	Komposisi Kimia (%)											
		BK	Abu	P K	LK	SK	ADF	NDF	Lignin	BET N	TDN	Ca	P
Indigofera	Danita <i>et al.</i> , (2023)	-	-	27,89	-	14,96	26,23	49,40	-	-	-	-	-
	Hendriawan dan Krisnan (2014)	-	-	24,57	-	18,18	28,85	34,13	-	-	-	1,59	0,22
	Solikhah dan Abdullah (2020)	21,97	6,41	24,17	6,15	17,83	44,69	54,24	-	-	-	-	-
	Arniaty <i>et al.</i> , (2015)	-	-	27,9	-	15,25	-	-	-	-	-	-	0,22

Lamtoro	Zapata-Campos (2020)	-	8,7	21,9	-	-	19,9	39,0	5,7	-	-	-	-
	Sudarma (2023)	-	-	22,41	6,56	13,50	-	-	-	49,88	-	-	-
	Hambakodu <i>et al.</i> , (2020)	-	3,87	32,4	2,66	20,45	23,05	33,44	4,97	40,98	-	-	-
Turi	Aryani dan Susilowati (2018)	-	7,34	31,29	7,57	27,88	-	-	-	28,02	-	-	-
	Hambakodu <i>et al.</i> , (2020)	-	3,74	27,4	3,85	56,04	29,28	45,35	20,07	8,73	-	-	-
	Suhubdy <i>et al.</i> , (2023)	20,44	-	23,76	-	-	35,21	24,00	-	-	-	-	-
Gamal	Herawati dan Royani (2017)	-	7,7	25,7	1,97	23,9	-	-	-	40,73	60,39	-	-
	Rusdy <i>et al.</i> (2019)	19,0	-	22,6	-	-	44,3	6,80	-	-	-	1,74	0,17
	Hambakodu <i>et al.</i> , (2020)	-	3,88	25,39	3,96	-	25,02	37,88	7,69	22,43	-	-	-
	Firsoni dan Ansori (2015)	-	-	23,5	3,1	16,77	-	-	-	-	-	1,3	0,18
Kaliandra	Daning dan Foekh (2018)	-	-	29,8	5,55	9,44	-	-	-	-	-	-	-
	Jayaprakash <i>et al.</i> , (2016)	38,50	4,00	18,45	-	19,57	-	-	-	54,86	-	1,54	0,17
	Hambakodu <i>et al.</i> , (2020)	-	3,72	25,96	0,82	34,37	38,74	51,19	21,63	35,13	-	-	-

### Indigorefa

Indigofera merupakan marga *Fabaceae* yang tersebar di wilayah tropis dan subtropis dengan kisaran tinggi antara 700-750 mdpl (Muzzazinah *et al.*, 2020). Sebanyak 700 jenis

tanaman indigofera berpotensi sebagai hijauan pakan sumber protein (Abdullah, 2014). *Indigofera sp.* menjadi salah satu tanaman leguminosa dengan bentuk perdu hingga pohon. Tanaman ini mampu mencapai tinggi di atas 2 meter dengan percabangan yang banyak. Daunnya berbentuk oval hingga lonjong, menyerupai kupu-kupu dengan ukuran 2-3 cm serta memiliki warna bunga bervariasi seperti merah, merah muda, dan kuning (Hendriawan dan Krisnan., 2014). Tanaman ini tahan akan kekeringan, tanah asam, dan memiliki produksi biomassa serta kandungan protein tinggi (Arniaty *et al.*, 2015). Secara ekologis, *I. zollingeriana* adaptif terhadap kondisi lingkungan yang relatif kering karena tanaman ini memiliki mekanisme interaksi dengan hifa mikoriza yang berfungsi mempertahankan produksi daun. Menurut Hendriawan dan Krisnan (2014), *I. zollingeriana* memiliki pertumbuhan yang cepat dengan tinggi rata-rata 418 cm pada umur tujuh bulan dan dapat dipanen antara 6-8 bulan. Menurut Ali *et al.* (2019), pemotongan *I. zollingeriana* yang berumur 68 hari memiliki produksi hijauan 4 ton bahan kering (BK)/ha/panen dengan pencernaan *in vitro* nya 67-81%.

Tanaman leguminosa indigofera memiliki kandungan protein kasar mencapai 29,16%, mineral, dan nilai pencernaan yang tinggi sehingga membantu pertumbuhan ternak lebih optimal (Sari *et al.*, 2022). Selain itu, *Indigofera sp.* mengandung kalsium 0,22%, dan fosfor 0,18% (Arniaty *et al.*, 2015). Hal ini juga diperkuat oleh Badri *et al.* (2022) dalam Akbarillah *et al.* (2008) bahwa kandungan nitrogen, fosfor, kalium dan kalsium yang cukup tinggi. Keunggulan lain dari indigofera yaitu produktivitas tinggi, cocok untuk bahan pakan alternatif saat musim kemarau karena adaptif terhadap tingkat kesuburan tanah yang rendah, mudah, dan murah pemeliharanya (Sari *et al.*, 2022). Selain itu, menurut Jermias *et al.* (2016), indigofera juga memiliki kandungan anti nutrisi yang rendah sehingga memiliki tingkat palatabilitas yang tinggi. Namun, terdapat kendala pemanfaatan *Indigofera sp.* yaitu kurang disukai oleh ternak sehingga belum banyak rekomendasi tanaman ini sebagai pakan ternak (Fauzia *et al.*, 2019).

*Indigofera sp.* dapat dijadikan *feed supplement* untuk perbaikan produktivitas ternak, langsung diberikan sebagai pakan ternak, sebagai pakan pokok ternak pengganti rumput, dan pelet *Indigofera sp.* sebagai pengganti konsentrat (Hendriawan dan Krisnan, 2014). Menurut Laksono dan Karyono (2020), pakan fermentasi yang ditambahkan legum *Indigofera zollingeriana* menghasilkan peningkatan kandungan serat kasar. Kadir *et al.* (2023) juga menyatakan bahwa ransum kambing yang diberi tambahan indigofera mampu meningkatkan pencernaan BK, BO, protein kasar, NDF, dan ADF serta membuat kadar tanin menjadi turun sehingga tingkat pencernaan ternak meningkat. Hal ini dibuktikan oleh riset Fauzia *et al.* (2019) yang menambahkan *Indigofera sp.* pada silase komplit berbasis pelepah kelapa sawit mampu meningkatkan konsumsi ransum, penambahan bobot badan pada sapi serta dapat menurunkan

konversi ransum.

### **Lamtoro**

Lamtoro merupakan tanaman legum pohon yang berasal dari Amerika tengah dan Meksiko. Tanaman ini memiliki nama latin *Leucaena leucocephala* karena berasal dari genus *Leucaena*. Tanaman lamtoro mampu beradaptasi dengan baik di lingkungan tropis dengan pH tanah 5,5-6,5 dan iklim sedang dengan curah hujan tahunan di atas 760 mm (Anggriani *et al.*, 2021). Menurut Karti *et al.* (2020), suhu yang cocok untuk menanam lamtoro berkisar 28,55-28,94 C. Tanaman ini memiliki kemampuan tumbuh dengan cepat dan mudah beradaptasi dengan berbagai kondisi tanah dan iklim (Manpaki *et al.*, 2017). Hal tersebut menjadikan tanaman lamtoro memiliki produksi yang cukup tinggi yaitu 8,1 ton BK/ha/tahun (Tiro *et al.*, 2021). Tanaman ini memiliki ciri-ciri berbatang tegak dengan warna putih kecoklatan, bentuk daun kecil dengan tulang daun menyirip ganda dua yang jumlahnya 4-8 pasang, dan masing masing sirip tangkai daun mempunyai 11-22 tangkai anak daun (Sutaryono dan Sari, 2023). Tinggi tanaman ini mampu mencapai 5-15 m dengan perakaran yang dalam (Karti *et al.*, 2020). Menurut Rahmah dan Setiawan (2023), akar tanaman lamtoro sangat kokoh, karena memiliki akar tunggang yang menembus kuat ke dalam tanah sehingga pohon tidak mudah tumbang oleh angin yang cukup kencang.

Beberapa peternak menggunakan daun lamtoro sebagai pakan ternak ruminansia dikarenakan memiliki kandungan protein yang tinggi. Kadar protein kasar pada daun lamtoro sekitar 25 - 32%. Ada pendapat lain bahwa lamtoro mempunyai kandungan protein kasar sebanyak 23,8% (Putra *et al.*, 2021; Rosida dan Sudaryati., 2017). Menurut Zayed *et al.* (2014), kandungan protein tanaman lamtoro melebihi jumlah protein di dalam rumput alfa-alfa yaitu 14,38%. Selain kaya akan protein, daun lamtoro juga kaya akan asam amino esensial, mineral, karotenoid, dan vitamin. Nilai palatabilitas tanaman ini juga tergolong tinggi dan menjadi salah satu tanaman legum pohon yang memiliki kualitas paling tinggi (Mandey *et al.*, 2015). Meskipun potensi tanaman lamtoro sebagai pakan ternak tinggi, tanaman ini memiliki senyawa anti nutrisi yang cukup toksik bagi ternak yaitu mimosin. Mimosin merupakan senyawa yang dapat bersifat racun bagi ternak dan menimbulkan gangguan kesehatan apabila dikonsumsi terlalu banyak dan jangka waktu yang lama (Suharti *et al.*, 2020).

Umumnya daun lamtoro dapat diberikan secara langsung pada ternak dan juga bisa difermentasikan terlebih dahulu lalu diberikan pada ternak, proses fermentasi akan mengubah dan meningkatkan kandungan nutrisi yang ada di daun lamtoro (Dahlanuddin *et al.*, 2016). Namun, kandungan mimosin menjadi faktor pembatas pada penggunaan daun lamtoro

(Argadyasto *et al.*, 2015) Menurut Dilaga *et al.* (2021), sapi jantan yang diberi pakan daun lamtoro mampu meningkatkan laju pertumbuhan sapi dan mempercepat tercapainya bobot potong. Riset lain yaitu pemberian daun lamtoro sebanyak 10% dalam bentuk suplementasi wafer memberikan pengaruh nyata berupa meningkatnya bobot badan akhir, penambahan bobot hidup harian, dan efisiensi pakan (Hemi *et al.*, 2022).

## Turi

Turi yaitu jenis leguminosa pohon yang digunakan untuk pakan ternak. Tanaman ini berasal dari Asia Selatan dan Asia Tenggara, sekarang tanaman ini sudah tersebar ke seluruh daerah terutama daerah tropis. Tanaman turi (*Sesbania grandiflora*) merupakan tanaman pada famili *Fabaceae* yang tinggi akan kandungan protein serat kasar dan semua bagian turi memiliki manfaat sebagai pakan ternak. Tanaman turi memiliki umur yang pendek, namun pertumbuhannya cepat dan memiliki cabang yang menggantung. *Sesbania grandiflora* atau turi merupakan pohon kecil yang mampu tumbuh mencapai ketinggian 10 meter dengan percabangan jarang dan mendatar serta batang utamanya tegak. Bunga tanaman ini tersusun majemuk dengan mahkota berwarna putih (Meilisza *et al.*, 2021). Menurut Reji dan Alpjonse (2013), tangkai daun turi sepanjang 30 cm dan jumlah per tangkai 20-50 buah. Turi dapat tumbuh pada tempat teduh dan tanah kapur atau tanah yang tandus (Meilisza *et al.*, 2021). Menurut Sappu *et al.* (2014), di India tanaman ini ditanam pada pH 5,0-8,8 dengan rata-rata pH tanah aluvial dengan nilai kalsium yang dihasilkan sebesar 1684 mg/100g. Meskipun tanaman ini memiliki potensial sebagai pakan, namun memiliki produksi yang lebih rendah dari produksi hijauan lainnya seperti kaliandra, gamal, lamtoro yaitu sebesar 2 - 3 ton/ha/tahun.

Daun turi memiliki potensi sebagai pakan alternatif untuk ternak dikarenakan kandungan proteinnya yang tinggi yaitu 31,7% (Aryani dan Susilowati, 2018). Menurut Wawo *et al.* (2017), kandungan nutrisi pada daun turi yaitu lemak kasar 7,57%; abu 7,34%; protein kasar 31,29%; serat kasar 27,88%; dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 28,02%. Selain itu, kandungan kimia daun turi berupa sistin, arginin, isoleusin, histidin, triptofan, fenilalanin, treonin, valin, asparagin, alanin, saponin, aspartat, rhamnosa, galaktosa, kaempferol serta tanin menjadi sumber antioksidan tinggi (Aryani dan Susilowati, 2018). Antioksidan bagi ternak ruminansia jika dioptimalkan mampu meningkatkan penampilan ternak secara keseluruhan. Salah satu peran antioksidan yaitu sebagai pelindung kerusakan sel-sel tubuh akibat radikal bebas (Yanuartono *et al.*, 2021). Daun turi tergolong tanaman dengan saponin yang tinggi sehingga dapat menurunkan konsumsi pakan dan terjadi iritasi pada saluran pencernaan (Aryani dan Susilowati, 2018). Oleh karena itu, pengolahan daun turi yang tepat membantu ternak dalam

mencerna dengan mudah, salah satunya dapat dibuat menjadi tepung atau difermentasi. Hasil fermentasi akan meningkatkan kandungan protein dan menyelesaikan permasalahan peternak terkait kadar serat tinggi pada daun turi (Lumbessy dan Setyowati, 2022).

Penelitian-penelitian mengenai pemberian turi kepada ternak dapat meningkatkan produktivitasnya. Penelitian yang dilakukan oleh Wawo *et al.* (2017), dengan memberikan 2 kg hijauan turi setiap hari yang dicampuri jerami dapat menghasilkan ransum pakan ternak yang sempurna. Pemberian daun turi dapat meningkatkan berat badan harian. Menurut Suhubdy *et al.* (2023), suplementasi daun turi pada sapi bali usia kebuntingan 6-7 bulan menunjukkan secara signifikan meningkatkan konsumsi, pencernaan nutrien, keseimbangan nitrogen, berat lahir pedet dan penambahan berat badan harian sebelum penyapihan.

## **Gamal**

Gamal merupakan tanaman asli Amerika Tengah dan Amerika Selatan yang termasuk dalam suku *Fabaceae* dari Genus dan spesies *Gliricidia sepium*. Habitat tanaman gamal berada di hutan gugur daun tropika dan lembah serta lereng lereng bukit dengan elevasi 0 - 1600 mdpl (Ponomban dan Kaligis, 2020). Gamal merupakan tanaman berukuran sedang dengan tinggi 6 sampai 15 m. Ciri-ciri dari gamal adalah batangnya mempunyai diameter 15 sampai 30 cm. Daunnya bila masih muda berwarna hijau, bila sudah tua berubah menjadi coklat kemerahan hingga putih keabu-abuan serta memiliki bintik putih. Tanaman gamal memiliki daun dengan bentuk lonjong, ujungnya runcing, dan pangkal tumpul. Daun gamal mempunyai susunan yang saling berhadapan seperti daun tanaman turi dan lamtoro. Tanaman gamal berbunga pada musim kemarau dengan bentuk seperti kupu kupu (Herawati dan Royani, 2017). Pertumbuhan tanaman gamal sangat cepat sehingga perlu dilakukan pemangkasan secara berkala. Pemangkasan pertama tanam gamal dilakukan pada umur 6 bulan, kemudian dapat dilakukan pemotongan 4-5 kali per tahun. Total produksi daun gamal dengan luas lahan 2,98 ha sebanyak 188,5 ton/tahun dengan produksi gamal per hektar yaitu 62,76 ton/tahun (Amin dan Junaedi, 2023).

Keunggulan tanaman gamal yaitu kandungan proteinnya yang tinggi dan dapat tubuh dengan baik pada musim kemarau sehingga tersedia sepanjang tahun (Royani dan Herawati, 2020). Menurut Rusdy *et al.* (2019), daun gamal memiliki kandungan nutrisi yang tinggi yaitu protein kasar sebesar 22,6%. Selain itu, daun gamal mempunyai kandungan nutrisi lain seperti serat kasar 16,97%, kadar abu 10,37%, kalsium 0,20%, kandungan fosfor 0,40% dan energi kotor 3,01% (Islama *et al.*, 2021). Menurut Ogungbesan *et al.* (2020), daun gamal mempunyai nilai pakan yang tinggi, dengan protein kasar terdiri dari 20 – 30%, serat kasar kandungan

sekitar 15% dan pencernaan 60–65%. Berdasarkan kandungan nutrisi tersebut menunjukkan bahwa daun gamal berpotensi untuk dijadikan bahan pakan bagi ternak.

Namun menurut Herawati dan Royani (2020), tanaman gamal juga memiliki kekurangan yaitu kandungan dari anti nutrisi berupa zat coumarin yang mengakibatkan tanaman gamal memiliki bau yang spesifik dan palatabilitas rendah. Karena kandungan anti nutrisi tersebut, pemberian daun gamal secara langsung kurang disukai ternak, sehingga perlu pengolahan pakan lebih lanjut. Salah satu cara pengolahan daun gamal yaitu dengan pengeringan dan fermentasi. Pengeringan bertujuan mengurangi kandungan air sehingga memiliki masa simpan yang lama dengan kandungan air tertinggal 20 - 30%. Fermentasi daun gamal berfungsi menghilangkan atau setidaknya mengurangi zat anti nutrisi yang terkandung pada daun gamal, seperti coumarin, saponin, alkaloid dan flavonoid (Masniawati *et al.*, 2023). Menurut Lestariningsih *et al.* (2020), fermentasi perlu dilakukan untuk mengurangi kandungan anti nutrisi, sehingga aman untuk ternak. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sutomo *et al.* (2020), pemberian daun gamal pada pakan yang mengandung pollard dapat meningkatkan produksi susu dan bobot sapi. Selain itu terjadi peningkatan kadar lemak dan kepadatan susu pada kambing Etawa yang diberi suplemen daun gamal (15% dari total bahan kering).

### **Kaliandra**

Kaliandra merupakan tanaman jenis leguminosa yang dapat dimanfaatkan menjadi bahan pakan. Kaliandra berpotensi dijadikan pakan sumber protein, karena mengandung protein sebanyak 20-25% (Utomo dan Suwignyo, 2015). Tanaman kaliandra berasal dari negara Meksiko, dan Amerika Tengah. Tanaman kaliandra umumnya memiliki tinggi antara 4-6 meter. Tanaman kaliandra berdaun hijau gelap, kanopi melebar kesamping, dan sangat padat. Tanaman kaliandra bertipe daun majemuk berpasangan. Umur pemanenan pertama hijauan kaliandra lebih baik dilakukan pada umur 9-12 bulan, dan untuk selanjutnya bisa dipanen setiap 4-6 kali setahun namun tergantung pada kondisi tanahnya (Utomo dan Suwignyo, 2015). Tanaman kaliandra mempunyai produksi tahunan yang cukup besar yaitu 2-3 ton/ha/tahun (Wawo *et al.*, 2017). Tanaman ini sangat potensial untuk ditanam pada daerah yang beriklim tropis seperti Indonesia. Kaliandra mampu tumbuh dengan optimal di ketinggian 200-1.800 mdpl dengan curah hujan antara 1.000-4.000 mm/tahun dan musim kemarau tidak lebih dari 4 bulan (Darmawan, 2012). Kaliandra merupakan salah satu tanaman yang pertumbuhannya sangat cepat walaupun hidup di kondisi tanah yang buruk (Lalisuk *et al.*, 2022).

Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) merupakan tanaman hijauan leguminosa jenis pohon yang bisa dimanfaatkan sebagai pakan alternatif bagi ternak. Tanaman kaliandra mempunyai

sifat mempertahankan kandungan protein yang tinggi dengan cara tanaman ini mengikat N (nitrogen) dari atmosfer. Tanaman kaliandra mempunyai produksi BK yang tinggi yaitu sebesar 15-40 ton/ha/tahun. Meskipun dapat mempertahankan kandungan proteinnya, semakin tua umur tanaman ini kandungan proteinnya menjadi turun. Hal ini di buktikan oleh riset Abqoriyah *et al.* (2015), tanaman kaliandra yang dipotong pada umur 6-8 minggu masih memiliki kandungan protein kasar lebih dari 20%, namun semakin lama terjadi penurunan kadar protein kasar dan terjadi peningkatan kandungan BK, BO, SK, LK, serta produksi hijauannya. Keunggulan tanaman kaliandra antara lain mudah didapat, harga yang terjangkau, produksinya tinggi, mampu menyuplai protein fermentable dan bypass, tahan dari kekeringan, serta tanaman kaliandra dapat dijadikan sebagai gabungan untuk mengganti konsentrat (Nurjanah *et al.*, 2019). Kaliandra juga memiliki efek negatif yaitu kaliandra mempunyai kadar tanin yang tinggi sehingga memiliki tingkat pencernaan yang rendah (30% sampai 60%) (Wati *et al.*, 2018).

Pemanfaatan kaliandra sebagai pakan dapat diproses terlebih dahulu, salah satunya dengan fermentasi silase. Dalam kondisi anaerob fermentasi yang dihasilkan dapat meningkatkan nilai gizi serta berfungsi dalam pengawetan bahan dan sekaligus untuk menghilangkan zat anti nutrisi yang terkandung dalam kaliandra (Puastuti *et al.*, 2014). Kaliandra juga dapat diberikan pada ternak dalam bentuk pakan kering (Djaja *et al.*, 2007). Pemberian kaliandra dalam pakan ternak akan memberikan efek yang berbeda pada setiap ternak. Pada sapi perah pemberian daun kaliandra kering untuk mengganti konsentrat, berpengaruh terhadap jumlah produksi susu 4% FCM, namun tidak berpengaruh terhadap protein dan laktosa, komponen lemak, bahan kering, bahan kering tanpa lemak pada susu sapi perah FH (Djaja *et al.*, 2007).

#### 4. KESIMPULAN

Indigofera, lamtoro, turi, gamal, dan kaliandra menjadi salah satu tanaman leguminosa pohon yang memiliki potensi besar sebagai pakan konvensional. Hal ini dikarenakan leguminosa pohon memiliki pertumbuhan yang cepat, tahan akan musim kemarau, tanah yang asam, dan memiliki produktivitas yang tinggi. Tanaman tersebut memiliki kandungan protein kasar yang tinggi dengan jumlah lebih dari 20%. Indigofera memiliki kandungan protein kasar 29,16%, sedangkan pada lamtoro, turi, gamal, dan kaliandra berturut turut 23,8%; 31,29%; 22,6%; dan 25%;. Meskipun berpotensi sebagai pakan ternak, tanaman tersebut perlu pengolahan lebih lanjut untuk menurunkan zat anti nutrisi yang terkandung dan meningkatkan palatabilitasnya sehingga produktivitas ternak meningkat.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, L. 2014. Prospektif agronomi dan ekofisiologi Indigofera zolingeriana sebagai tanaman penghasil hijauan pakan berkualitas tinggi. *Pastura*. 3(2): 79–83.
- Abqoriyah., R. Utomo., dan B. Suwignyo. 2015. Produktivitas tanaman kaliandra (*Callindra calothyrsus*) sebagai hijauan pakan pada umur pemotongan yang berbeda. *Buletin Peternakan*. 39(2): 103-108.
- Agil, M. 2021. Identifikasi tumbuhan famili leguminosa sebagai penyusun struktur vegetasi hutan kayu putih. *Borneo Journal of Science and Mathematics Education*. 1(1): 7–17.
- Aka, R., dan N. Sandiah. 2014. Kecernaan bahan kering dan bahan organik campuran rumput mulato (*brachiaria hybrid. cv. mulato*) dengan jenis legum berbeda menggunakan cairan rumen sapi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. 1(1): 16-22.
- Akbarillah, T., Kususiya., D. Kaharuddin., dan Hidayat. 2008. Kajian tepung daun indigofera sebagai suplemen pakan terhadap produksi dan kualitas telur puyuh. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 3(1).20-23
- Ali, A., B. Kuntoro., dan R. Misrianti. 2019. Kandungan fraksi serat tepung silase ampas tebu yang ditambah biomasa Indigofera sebagai pakan. *Jurnal Peternakan*. 16(1): 10–17.
- Amin, M., dan J. Junaedi. 2023. Analisis Potensi daun gamal sebagai pakan kambing pada perkebunan lada menggunakan tiang pohon gamal (*Gliricidia sepium*). *Jurnal Nutrisi Ternak Tropis*. 6(1): 9–14.
- Anggriani, R., P.D.M.H. Karti., dan I. Prihantoro. 2021. Seleksi mutan tanaman lamtoro (*Leucaena leucocephala cv. Tarramba*) tahan kutu loncat terhadap lingkungan kering pada rumah kaca. *Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan*, 19(3): 90–94.
- Argadyasto, D., Y. Retnani, dan D. Diapari. 2015. Pengolahan daun lamtoro secara fisik dengan bentuk mash, pellet dan wafer terhadap performa domba. *Buletin Ilmu Makanan Ternak*. 13(1): 19–26.
- Arniaty, S., A. Rizmi, dan Ubaidatussaliha. 2015. Daya tahan tanaman Indigofera sp. yang ditanam pada lahan kritis pada musim kering sumber pakan ternak ruminansia. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 3(2): 44–47.
- Aryani, A., dan T. Susilowati. 2018. Pemanfaatan daun turi (*Sesbania grandiflora*) yang difermentasi dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 7(1): 1–9.
- Badri, M., W. Warnoto., dan D. Kaharuddin. 2022. Pengaruh Penggunaan Tepung Daun Indigofera dalam Ransum terhadap Kualitas Telur Puyuh. *Buletin Peternakan Tropis*, 3(1), 75-80.
- Dahlanuddin, L., A. Zaenuri., Y.A. Sutaryono., dan K. Puspadi. 2016. Scaling out integrated village managemen systems to improve bali cattle productivity under small scale production systems in Lombok, Indonesia. *CSIRO PUBLISHING*. 28(5): 1–12.
- Daning, D. R. A., dan Foekh. 2018. Evaluasi produksi dan kualitas nutrisi pada bagian daun dan kulit kayu Calliandra callotirsus dan Gliricidia sepium. *Sains Peternakan: Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan*. 16(1): 7–11.
- Darmawan, U. W. 2012. Pengembangan Kaliandra (*Calliandra callothyrsus*) sebagai kayu energi. *Mitra Hutan Tanaman*. 7(2): 39–50.

- Dianita, R., A. Afzalani., R.A. Mutherahalib., A. Yani., dan A.Sy. Rahman. 2023. Introduksi *Indigofera zollingeriana* sebagai upaya peningkatan produktivitas ternak di Kelompok Makmur Tangkit Provinsi Jambi. *SELAPARANG: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 7(1): 94–100.
- Dilaga, S. H., M. Amin., dan O. Yanuarianto. 2021. Penggunaan daun lamtoro sebagai pakan untuk penggemukan sapi bali. *Jurnal Gema Ngabdi*. 3(1): 21–28.
- Djaja, W., S. Kuswaryan., dan U.H. Tanuwiria. 2007. Pengaruh substitusi konsentrat daun kering kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) terhadap jumlah produksi 4% FCM, lemak, bahan kering, bahan kering tanpa lemak, protein, dan laktosa susu sapi perah Fries Holland. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 2(2): 45–48.
- Faradilla, F., L. K. Nuswantara., M. Christiyanto., dan E. Pangestu, E. 2019. Kecernaan bahan kering, bahan organik, lemak kasar dan total digestible nutrients berbagai hijauan secara in vitro. *Jurnal Litbang Provinsi Jawa Tengah*. 17(2). 185-193.
- Fauzia, M., Yunilas., dan I. Sembiring. 2019. Silase komplit pelepah kelapa sawit dan *Indigofera* sp. dengan probiotik MOIYL terhadap performa sapi PO. *Journal of Livestock and Animal Health*. 2(1): 14–19.
- Firsoni, dan D. Ansori. 2015. Manfaat Urea Molasses Multinutrient Blok (UMMB) yang mengandung tepung daun glirisida (*Gliricidia sepium*) secara In-vitro. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop Dan Radiasi*. 11(2): 161–170.
- Hambakodu, M., A. Kaka., dan Y.T. Ina. 2020. Kajian in vitro pencernaan fraksi serat hijauan tropis pada media cairan rumen kambing. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Tropis*. 7(1): 29–34.
- Hendriawan, I., dan R. Krisnan. 2014. Produktivitas dan pemanfaatan tanaman leguminosa pohon *Indigofera zollingeriana* pada lahan kering. *WARTAZOA*. 24(2): 75–82.
- Herawati, E., dan M. Royani. 2017. Pengaruh penambahan molases terhadap Nilai pH dan kadar air pada fermentasi daun gamal. *JANHUS (Journal of Animal Husbandry Science)*. 2(1): 26–31.
- Herawati, E., dan M. Royani. 2020. Pengaruh penambahan molasses dan tepung tapioka terhadap kandungan protein kasar, serat kasar dan energi pada pellet daun gamal. *JANHUS (Journal of Animal Husbandry Science)*. 4(1): 6–13.
- Herdiawan, I., R. Krisnan. 2014. Produktivitas dan pemanfaatan tanaman leguminosa pohon *Indigofera zollingeriana* pada lahan kering. *Wartazoa*. 24(2): 75-82.
- Islama, D., N. Nurhatijah., A.S. Batubara., A. Supriatna., L. Arjuni., S. Diansyah., F. Rahmayanti., dan J. Juliawati. 2021. Supplementation of gamal leaves flour (*Gliricidia sepium*) in commercial feed on the growth of nirwana tilapia (*Oreochromis niloticus*) fingerlings. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 869(1): 1–7.
- Jayaprakash, G., K. Shyama., P. Gangadevi., K. Ally., K.S. Anil., A.K. Raj., dan M.A Robert. 2016. Biomass yield and chemical composition of *Calliandra calothyrsus*, *Desmanthus virgatus* and *Stylosanthes hamata*. *International Journal of Science, Environment and Technology*. 85(4): 2290–2295.
- Jermias, J. A., C.L.L. Penu, P.M. Bulu., B. Koten., M. Moata., M. Illi., dan E. Wera. 2016. Dukungan terhadap pengembangan hijauan *Indigofera* di Kabupaten Manggarai Barat: tinjauan faktor-faktor yang memengaruhi adopsi. *Jurnal Veteriner*. 22(1): 101–108.
- Kaca, I. N., I.G. Sutapa., L. Suariani., Y. Tonga., N.M. Yudiastari., dan N.K.E. Suwitari. 2017.

- Produksi dan kualitas rumput gajah kate (*Pennisetum purpureum* cv. Mott) yang ditanam dalam pertanaman campuran rumput dan legum pada pemotongan pertama. *Pastura*. 6(2): 78–84.
- Kadir, M., E. Halid., A.A. Nurnawati., dan H. Poerwanti. 2023. Introduksi tanaman Indigofera pada sistem *agroforestry* sebagai sumber pakan ternak KTH di Desa Anabanua Kabupaten Barru. *AMMA: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2(6): 539-544.
- Karti, P. D. M. H., I. Wijayanti., dan S. D. Pramadi. 2020. Teknik aklimatisasi pada tanaman lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dengan perbedaan media tanam dan sifat tumbuh. *Pastura*. 10(1): 46–52.
- Laksono, J., dan T. Karyono. 2020. Pemberian level starter pada silase jerami jagung dan legum Indigofera zollingeriana terhadap nilai nutrisi pakan ternak ruminansia kecil. *Jurnal Peternakan*. 4(1): 33–39.
- Lalisuk, M., O.R. Nahak., dan C.V. Lisnahan. 2022. Suplementasi tepung daun kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) dalam pakan terhadap bobot hidup dan profil karkas ayam broiler. *JAS*. 7(4): 55–58.
- Lestariningsih, M.Y. Yasin., M. Khomarudin., dan A.F. Hadiarto. 2020. Potensi silase daun gamal (*Gliricia sepium*) untuk meningkatkan produktivitas kambing potong. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*. 5(1): 10–14.
- Lumbessy, S. Y., dan D.N.A. Setyowati. 2022. Pemanfaatan tepung daun turi (*Sesbania grandiflora*) hasil fermentasi terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan gurami (*Osphrnemos gouramy*). *Journal of Fish Nutrition*. 2(2): 121–130.
- Mandey, J. S., N.J. Kumajas, J.R. Leke, dan M.N. Regar. 2015. Manfaat daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) dalam pakan ayam pedaging diukur dari penampilan produksi. *ZOOTEC*. 35(1): 72–77.
- Manpaki, S., P.D. Karti., dan I. Prihatoro. 2017. Respon pertumbuhan eksplan tanaman lamtoro (*Leucaena leucocephala* cv. tarramba) terhadap cekaman kemasaman media dengan level pemberian aluminium melalui kultur jaringan growth. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 12(1): 71–82.
- Masniawati, A., E. Tambaru, Z. Hasyim, M.R. Umar, dan Y. Yusran. 2023. Pemberdayaan Kwt pucak Desa Pucak Kecamatan Tompobulu Kabupaten Maros dalam memanfaatkan daun gamal *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud. sebagai upaya meningkatkan perekonomian keluarga. *Jurnal Dinamika Pengabdian (JDP)*. 8(2): 323–332.
- Meilisza, N., E. Yunita, S. Murniasih, R. Hirnawati, L. Sholichah, dan D.U. dan Muta'al. 2021. Pemanfaatan tepung daun turi dalam pakan untuk kualitas warna dan pertumbuhan Ikan Rainbow Kurumoi (*Melanotaenia parva*). *Journal of Fish Nutrition*. 1(1): 30–47.
- Muzzazinah., H. Fugarasti, dan M. Ramli. 2020. Morphoanatomy of three Indigofera species (Leguminosea-Papilionoideae) in Java, Indonesia. *BIODIVERSITAS*. 5(3): 5531–5539.
- Nurjanah, S., B. Ayuningsih, I. Hernaman, dan I. Susilawati. (2019). Penggunaan kaliandra (*Calliandra calothyrsus*), Indigofera sp. dan campurannya kosentrat terhadap produktivitas domba garut jantan. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. 7(3), 293–298.
- Ogungbesan, A. M., A.M. Akanj, S.O. Sule, A. Oyetunji, dan O.O. Eniolorunda. 2020. Maxigrain enzyme supplementation effect on serological indices of African catfish *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) fed *Gliricidia sepium* (Jacq.) leaf meal. *Bangladesh Journal of Animal Science*. 49(1): 37–44.

- Ponomban, M., dan J.B. Kaligis. 2020. Pest control of clove stem borers (*Hexamitodera semivelutina* L.) using pesticides vegetable leaves of gamal (*Gliricidia sepium*). *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*. 1(1): 8–10.
- Prayitno, R. S., F. Wahyono., dan E. Pangestu. 2018. Pengaruh suplementasi sumber protein hijauan leguminosa terhadap produksi amonia dan protein total ruminal secara *In vitro*. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 20(2): 116–123.
- Puastuti, W., Widiawati, Y., dan Wina, E. 2014. Kecernaan dan fermentasi ruminal ransum berbasis silase kulit buah kakao yang diperkaya daun gamal dan kaliandra pada kambing. *JITV*. 20(1): 31–40.
- Putra, B., A. Aswana, F. Irawan, dan M.I. Prasetyo. 2021. Respon bobot badan akhir dan karkas ayam broiler terhadap substitusi sebagian pakan komersil dengan tepung daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) fermentasi. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan*. 9(2): 51–58.
- Rahmah, S., dan S. Setiawan. 2023. Analisis kekerabatan tanaman Famili fabaceae Berdasarkan karakteristik morfologi di Kecamatan Jatinangor, Kabupaten Sumedang. *Konstanta: Jurnal Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Ala*. 1(2): 162–171.
- Reji, A. F., dan R. N. Alphonse. 2013. Phytochemical study on *Sesbania grandiflora*. *J. Chem. Pharm Res*. 5(2): 196–201.
- Rosida, D. F., dan S. S. Sudaryati. 2017. Aktivitas antioksidan dan karakteristik fisikokimia effervescent lamtoro gung (*Leucaena leucocephala*). *Jurnal Teknologi Pangan*. 11(1): 43–49.
- Royani, M. dan E. Herawati. 2020. Uji sifat fisik pellet daun gamal (*Gliricidia sepium*) yang ditambahkan berbagai jenis perekat. *Jurnal Peternakan Nusantara*. 6(1): 29–34.
- Rusdy, M., S. Baba, S. Garantjang, dan I. Syarif. 2019. Effects of supplementation with *Gliricidia sepium* leaves on performance of bali cattle fed elephant grass. *Livestock Research for Rural Development*. 31(6): 84.
- Sappu, E. E. B., D. Handayani., dan Y. Rahmi. 2014. Pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung daun Turi (*Sesbania grandiflora*) terhadap mutu daging nabati (effect of substituting wheat flour with Turi leave flour (*Sesbania grandiflora*) on meat analogue quality). *Indonesian Journal of Human Nutrition*. 1(2): 114–127.
- Sari, Y. C., S. Nanda, F. P. Mardiah, dan R. Yunita. 2022. Pengembangan leguminosa Indigofera sebagai pakan ternak di Nagari Batu Payung Kecamatan Lareh Sago Halaban Kabupaten Lima Puluh Kota. *Buletin Ilmiah Magari Membangun*. *Buletin Ilmiah Magari Membangun*. 5(2): 108–118.
- Sari, Y. C., S. Nanda., F. P. Mardiah., dan R. Yunita. 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.
- Septian, M. H. 2022. Hijauan pakan ternak potensial kontemporer untuk ruminansia. *Journal of Livestock Science and Production*. 6(2): 462–473.
- Solikah, A. R., dan L. Abdullah. 2020. Potensi pengembangan tanaman hijauan Indigofera sebagai pakan ternak di Desa Karangatak Kabupaten Boyolali. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*. 2(3): 316–320.
- Sriagtula, R., dan S. Sowmen. 2018. Evaluasi pertumbuhan dan produktivitas sorgum mutan Brown Midrib (*Sorghum bicolor* L. Moench) fase pertumbuhan berbeda sebagai pakan

- hijauan pada musim kemarau di tanah ultisol. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 20(2): 130-144.
- Sudarma, I. M. A. 2023. Pemberian pupuk bokashi sludge biogas daun lamtoro pada pertumbuhan awal lamtoro tarramba dengan level yang berbeda. *Agrisaintifika: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 7(1): 14–23.
- Suharti, S., W. Alwi., dan K. G. Wiryawan. 2020. Isolasi bakteri pendegradasi mimosin asal rumen sapi dan domba yang diberi daun lamtoro dan pengaruhnya pada karakteristik fermentasi in vitro. *Sains Peternakan: Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan*. 18(1): 23-30.
- Suherman, D., dan I. Herdiawan. 2015. Tanaman legum pohon *Desmodium rensonii* sebagai tanaman pakan ternak bermutu. *Pastura*. 4(2): 100–104.
- Suhubdy, S., S. D. Hasan, dan R. A. Putra. 2023. Variety and digestibility of forages fed to sacrificial-goats: a preliminary study in Mataram City. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 9(6): 4619–4623.
- Suryaningsih, Y. 2022. Penerapan teknologi silase untuk mengatasi keterbatasan hijauan pakan ternak pada musim kemarau di Desa Arjasa Kecamatan Arjasa Kabupaten Situbondo. *Mimbar Integritas: Jurnal Pengabdian*. 1(2): 279-289.
- Sutaryono, Y. A. S., dan N. H. Sari. 2023. Introduksi pemanfaatan legum lamtoro tarramba (*Leucaena leucocephala* cv. tarramba) sebagai pakan sumber protein pada kelompok peternak sapi sambik elen Kecamatan Bayan Kabupaten Lombok Utara. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*. 6(2): 296–301.
- Sutomo, S., S. Garantjang., A. Natsir., dan A. Ako. 2020. Consumption and in vivo digestibility of feed supplemented by katuk (*Sauropus androgynus*) and gamal (*Gliricidia sepium*) leaves in friesian holstein cattle. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 437(1): 1–5.
- Syaiful, F. L. 2017. Pemberdayaan masyarakat melalui budidaya sapi potong terintegrasi sawit dan penanaman rumput gajah (*Pennisetum purpureum* Schaum) sebagai bahan pakan ternak di Nagari Kinali Kabupaten Pasaman Barat. *UNES Journal of Community Service*. 2(2): 142–149.
- Syaiful, F. L., U. G. S. Dinata., dan Ferido. 2018. Pemberdayaan masyarakat Nagari Sontang Kabupaten Pasaman melalui inovasi budidaya sapi potong dan inovasi pakan alternatif yang ramah lingkungan. *Buletin Ilmiah Nagari Membangun*. 1(3): 21–31.
- Takdir, M., W. Wardi, dan A. B. L. Ishak. 2019. Pertumbuhan dan produksi 3 jenis leguminosa pohon di pertanaman kelapa pasca defoliiasi. *Jurnal Ilmu Peternakan*. 2(2): 39–43.
- Tiro, B. M., S. Tirajoh., P. Usman., P. A. Beding., dan F. Palobo. 2021. Pertumbuhan tanaman Lamtoro (*Leucaena Leucocephala* Cv. Tarramba) mendukung penyediaan pakan di kawasan pengembangan sapi potong. *Jurnal Pertanian Agros*. 23(1): 74–83.
- Utomo, R., dan B. Suwignyo. 2015. Produktivitas tanaman (*Calliandra calothyrsus*) sebagai hijauan pakan pada umur pemotongan yang berbeda. *Buletin Peternakan*. 39(1): 103–108.
- Wati, A. K., Z. Zuprizal., K. Kustantinah., E. Indarto., N. D. Dono., dan W. Wihandoyo. 2018. Performan ayam broiler dengan penambahan tepung daun dalam pakan. *Sains Peternakan: Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan*. 16(2): 74–79.
- Wawo, A. H., N. Sertyowati., dan P. Lestari. 2017. Kemampuan pola agroforestri empat lapis dalam pengadaan hijauan pakan ternak di daerah: sebuah studi di Desa Pajarakan, Bali. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Agribisnis Peternakan (STAP)*. 5: 167–175.

- Yanuartono, Y., A. Nururrozi., I. Soedarmanto., dan D. Ramandani. 2021. Manfaat suplementasi vitamin C pada kesehatan ternak ruminansia. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan*. 9(1): 14-22.
- Zapata-Campos, C. C., J. E. G.-Martínez., J. S. Chavira., J. A. A. Valdés., M. A. M. Morales, dan M. Mellado. 2020. Chemical composition and nutritional value of leaves and pods of *Leucaena leucocephala*, *Prosopis laevigata* and *Acacia farnesiana* in a xerophilous shrubland. *Emirates Journal of Food and Agriculture*. 32(10): 723–730.
- Zayed, M. Z., M. A. Zaki, F. B. Ahmad, H. Wei-Sengand P. Shek-Ling. 2014. The reduction of mimosine content in *Leucaena leucocephala*(petai belalang) leaves using ethylmethanesulphonate (EMS). *Archives of Applied Science Research*. 6(4): 124-128.