

## Fraksi Serat Berbagai Legum Pohon Terpilih Sebagai Bahan Pakan Ternak

*Fiber Fraction of Various Tree Legumes Selected as Livestock Feedstuff*

**Rohmiyatul Islamiyati<sup>1\*</sup>, Budiman Nohong<sup>1</sup>,  
Indrawirawan<sup>1</sup>, Fahrudin Wakano<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Departemen Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10, Tamalanrea, Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Teknologi Pakan Ternak, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan, Jl. Poros Makassar-Parepare Km. 83, Mandalle, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan, Indonesia

\*Korespondensi E-mail : [rohmiyatul\\_islamiyati@ymail.com](mailto:rohmiyatul_islamiyati@ymail.com)

Diterima 20 Oktober Maret 2022; Disetujui 11 Desember 2022

### ABSTRAK

Hijauan pakan sangat penting bagi ternak ruminansia. Leguminosa pohon mampu menghasilkan sumber pakan berkelanjutan, yang dapat menyokong ketersediaan pakan bagi ternak ruminansia dan konsentrat hijau. Fraksi serat pada pengujian kualitas pakan secara kimiawi lebih sesuai untuk pakan ruminansia. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis fraksi serat dari beberapa legum pohon terpilih. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan jenis legum pohon terpilih dan masing-masing diulang tiga kali. P1 (daun turi), P2 (daun lamtoro), P3 (daun kaliandra), dan P4 (daun kelor). Data diolah dengan bantuan software SPSS versi 26. Perlakuan yang berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jenis legum pohon terpilih berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan NDF, ADF, lignin, hemiselulosa, selulosa, sementara abu tak larut (ATL) tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ). Berdasarkan fraksi serat yang diperoleh pada penelitian ini, disimpulkan bahwa keempat legum pohon terpilih berkualitas baik, sangat berpotensi sebagai pakan dan konsentrat hijau. Kandungan lignin terendah yaitu sebesar 2,49% pada daun kelor.

**Kata kunci:** Bahan Pakan, Fraksi Serat, Legum Pohon, Ternak

### ABSTRACT

Forage is vital for ruminants. Tree legumes can provide a lifetime food source, supporting the availability of forage for ruminants and green concentrates. The fiber fraction in chemical feed quality testing is more suitable for ruminant feed. This study aimed to analyze the fiber fraction of selected tree legumes. The experimental design was a completely randomized design (CRD) with four treatments of selected tree legume species, each repeated three times. T1 (*Sesbania grandiflora*), T2 (*Leucaena leucocephala*), T3 (*Calliandra calothyrsus*), and T4 (*Moringa oleifera*). Data were processed using SPSS version 26 software. A multiple-

distance test was conducted to determine if the treatment had a significant effect. The variance results showed that the treatment of selected tree legume species had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on the content of NDF, ADF, lignin, hemicellulose, and cellulose. In contrast, insoluble ash had no significant effect ( $P > 0.05$ ). The fiber fraction obtained in this study indicated that the four selected tree legumes had high feed value, good quality and green concentrate source. The lowest lignin content is 2.49% in Moringa leaves.

**Keywords:** Feedstuffs, Fiber Fractions, Tree Legumes, Livestock

## PENDAHULUAN

Produktifitas ternak ruminansia dan potensi genetiknya harus ditunjang oleh ketersediaan bahan pakan baik dari kualitas maupun kuantitasnya. Ketersediaan bahan pakan terutama hijauan menurun pada musim kemarau. Kondisi ini menjadi kendala besar bagi peternak, sebab hijauan merupakan pakan utama memenuhi kebutuhan nutrisi ternak ruminansia (Indah dkk., 2020; Sutaryono dkk., 2019). Pemanfaatan legum terutama legum pohon sebagai sumber hijauan merupakan salah satu langkah yang dapat diambil untuk mengatasi masalah tersebut. Kelebihan/keunggulan legum pohon dibandingkan dengan legum perdu dan menjalar adalah dapat berproduksi sepanjang tahun.

Tanaman legum pohon secara luas telah dikembangkan sebagai sumber pakan potensial untuk ternak ruminansia, diantaranya lamtoro, turi, kaliandra, indigofera dan kelor (Hadi dkk., 2011; Sutaryono dkk., 2019). Pemanfaatan legum pohon sebagai sumber hijauan bagi ternak ruminansia juga perlu memperhatikan kandungan nutrisi seperti komponen-komponen fraksi seratnya. Fraksi serat adalah elemen penting pakan yang berfungsi sebagai sumber energi bagi ternak ruminansia untuk meningkatkan produktivitasnya (Indriani dkk., 2020). Fraksi serat yang terdiri dari NDF, ADF, lignin, selulosa, dan hemiselulosa dan abu tak larut banyak terdapat pada hijauan pakan seperti pada legum pohon. Fraksi serat lebih cocok untuk ruminansia, sumber energinya dari hemiselulosa, selulosa yang dapat diketahui dengan metode Van Soest.

Evaluasi nilai nutrisi khususnya fraksi serat legum penting diketahui karena legum memberikan kontribusi terhadap asupan protein dan energi ternak ruminansia (Okunade *et al.* 2014). Variasi nilai nutrisi tanaman pakan dilaporkan oleh Seyoum and Mersha (2022) disebabkan oleh perbedaan spesies. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengevaluasi nilai fraksi serat kasar berbagai legum pohon terpilih yang potensial sebagai

pakan ruminansia. Jenis legum pohon yang terpilih dan dipertimbangkan dalam penelitian ini banyak tersedia di Sulawesi Selatan dan dianggap sebagai sumber daya pakan legum penting oleh masyarakat di wilayah studi. Informasi mengenai fraksi serat legum pohon potensial penting dilakukan untuk memberikan informasi dasar bagi peningkatan produktivitas ternak ruminansia yang berkelanjutan.

## MATERI DAN METODE

### Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian berupa empat jenis legum pohon, yaitu daun turi (*Sesbania grandiflora*), daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*), daun kaliandra (*Calliandra calothyrsus*), dan daun kelor (*Moringa oleifera*). Empat jenis legum pohon terpilih tersebut dipanen dari ladang hijauan pakan Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar. Penelitian ini dilakukan dari bulan April sampai bulan Juni 2022. Empat legum pohon terpilih tersebut tumbuh pada tanah liat berdebu dengan curah hujan rata-rata 55 - 200 mm<sup>3</sup>/hari (BPS, 2021).

### Metode

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan 4 jenis legum pohon terpilih dan masing-masing 3 ulangan. Jenis legum pohon tersebut adalah:

Perlakuan 1 (P1): Daun Turi (*Sesbania grandiflora*)

Perlakuan 2 (P2): Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*)

Perlakuan 3 (P3): Daun Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*)

Perlakuan 4 (P4): Daun Kelor (*Moringa oleifera*)

### Prosedur Penelitian

Sampel penelitian diambil dari empat tanaman yang berumur kurang lebih satu tahun, terdiri dari daun turi, daun lamtoro, daun kaliandra, dan daun kelor. Cabang tanaman-tanaman tersebut dipangkas sebanyak 10 kg pada ketinggian 2-3 meter dari permukaan tanah. Selanjutnya ranting dipisahkan dari cabang tanaman, lalu kemudian sebanyak 1 kg tiap sampel legum terpilih diambil dari tangkai dan daun tanaman yang bisa dimakan

ternak. Tangkai dan daun masing-masing legum pohon dikeringkan dalam oven pada suhu 65°C selama 3 hari. Kemudian sampel digiling halus menggunakan B-One Disintegration Machine Model DM-120 M dengan ukuran saringan 40 mesh dan dianalisis fraksi seratnya di laboratorium.

### Variabel Penelitian

Variabel yang diukur dalam penelitian ini adalah fraksi serat yang terdiri dari *Neutral Detergent Fibre* (NDF), *Acid Detergent Fibre* (ADF), lignin, abu tak larut, hemiselulosa dan selulosa menurut Van Soest (1994).

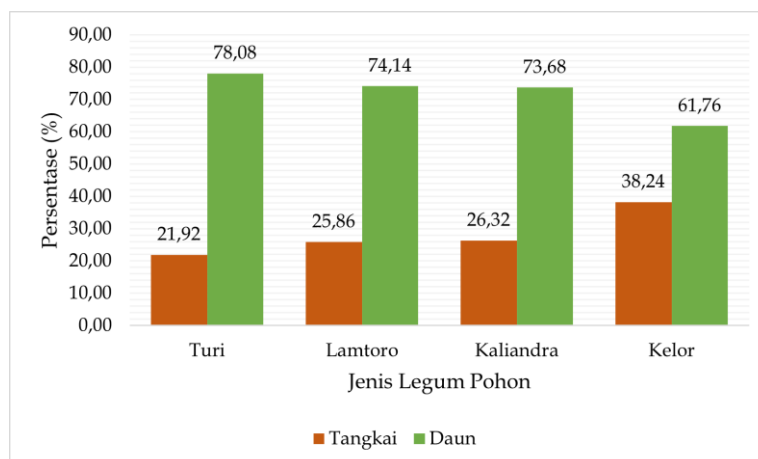
### Analisis Data

Data diolah dengan bantuan software SPSS versi 26.00, jika berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Gaspersz, 1994).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tangkai dan Daun Legum Terpilih

Persentase daun tertinggi yaitu sebesar 78,08% yaitu pada daun turi dan yang terendah adalah daun kelor sebesar 61,76%. Persentase tangkai yang dapat dikonsumsi oleh ternak ruminasia yang menunjukkan nilai tertinggi adalah pada tangkai daun kelor yaitu sebesar 38,24% (Gambar 1). Dari pengamatan fisik yang dilakukan pada daun kaliandra terlihat bahwa tangkai dan daun kaliandra lebih kaku dibandingkan dengan bahan pakan lainnya. Tangkai dan daun yang lebih kaku ini menandakan bahwa bahan pakan tersebut memiliki kandungan lignin yang lebih tinggi.



Gambar 1. Persentase Tangkai dan Daun 4 Legum Pohon



Gambar 2. Daun legum terpilih

### Kandungan NDF

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa jenis legum pohon terpilih berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap kandungan NDF, ADF, hemiselulosa, selulosa, lignin, dan tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap abu tak larut. Kandungan NDF terendah pada daun turi (23,01%) dan tertinggi sebesar 35,33% pada daun lamtoro. Uji jarak berganda *Duncan* menunjukkan bahwa kandungan NDF daun turi lebih rendah dari daun kelor, daun kaliandra, dan daun lamtoro.

Tabel 1. Kandungan Nutrien Berbagai Jenis Leguminosa

| Parameter    | P1                        | P2                        | P3                        | P4                        |
|--------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| NDF          | 23,01 <sup>a</sup> ± 0,21 | 35,33 <sup>d</sup> ± 0,60 | 33,08 <sup>c</sup> ± 0,28 | 28,17 <sup>b</sup> ± 0,51 |
| ADF          | 18,72 <sup>a</sup> ± 0,66 | 24,77 <sup>b</sup> ± 0,43 | 30,70 <sup>c</sup> ± 0,03 | 19,00 <sup>a</sup> ± 0,20 |
| Hemiselulosa | 4,29 <sup>b</sup> ± 0,15  | 10,56 <sup>c</sup> ± 0,63 | 2,38 <sup>a</sup> ± 0,26  | 9,17 <sup>d</sup> ± 0,57  |
| Selulosa     | 13,49 <sup>a</sup> ± 0,39 | 14,48 <sup>b</sup> ± 0,47 | 17,84 <sup>d</sup> ± 0,17 | 16,43 <sup>c</sup> ± 0,42 |
| Lignin       | 5,00 <sup>b</sup> ± 0,43  | 9,85 <sup>c</sup> ± 0,19  | 12,76 <sup>d</sup> ± 0,11 | 2,49 <sup>a</sup> ± 0,28  |
| ATL          | 0,23 <sup>a</sup> ± 0,12  | 0,12 <sup>a</sup> ± 0,02  | 0,10 <sup>a</sup> ± 0,05  | 0,08 <sup>a</sup> ± 0,02  |

Keterangan: Superskrip yang berbeda pada baris yang sama berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).  
P1: Turi, P2: Lamtoro, P3: Kaliandra, P4: Kelor

Kandungan NDF turi pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan penelitian Giridhar *et al.* (2018) sebesar 30,26% dan temuan Seyoum and Mersha (2022) sebesar 43,49%. Kandungan NDF turi sebesar 23,01% lebih rendah dari penelitian Haftay and Kebede (2014) yaitu sebesar 51,93% dan penelitian Hambakodu dkk. (2020) sebesar 45,35%. Keempat legum terpilih ternyata kandungan isi sel lebih dari 64,33%, hal ini menandakan bahwa keempat

legum terpilih baik kualitasnya. Isi sel umumnya mudah dicerna oleh ternak. Menurut Sjoftan dkk. (2019) bahwa gula, pati, karbohidrat yang larut, pektin, nitrogen nonprotein, protein, lipida, vitamin, dan mineral adalah fraksi yang menyusun isi sel. Fraksi penyusun isi sel merupakan zat pakan utama karena kecernaannya yang tinggi yaitu dapat mencapai 98%.

Kandungan NDF lamtoro penelitian ini lebih tinggi dari temuan penelitian Giridhar *et al.* (2018) sebesar 28,16% dan lebih rendah jika dibandingkan temuan Kambashi *et al.* (2014) sebesar 39,40% dan Geleti *et al.* (2013) yang mencapai nilai 63,9%. Kandungan NDF daun kaliandra pada penelitian ini lebih rendah dari hasil temuan Hadi dkk. (2012) sebesar 49,19% dan hasil penelitian dari Hambakodu dkk. (2020) sebesar 51,19%. Kandungan NDF daun kelor pada penelitian ini lebih rendah dari hasil temuan Méndez and Murillo (2018) sebesar 35,74%, lebih rendah dari temuan Haftay and Kebede (2014) sebesar 47,00% dan lebih tinggi dibandingkan temuan Kambashi *et al.* (2014) sebesar 27,90%. Kandungan NDF keempat legum pohon terpilih paling tinggi sebesar 35,33%, hal ini berarti bisa menggantikan konsentrat pada ternak sapi dan domba penggemukan yang menurut SNI (2019) maksimal NDF sebesar 35%.

### **Kandungan ADF**

Kandungan ADF yang terendah sebesar 18,72% yaitu pada daun turi dan yang tertinggi sebesar 30,70% yaitu pada daun kaliandra. Uji jarak berganda *Duncan* menunjukkan bahwa kandungan ADF daun turi sama dengan kandungan ADF daun kelor, namun lebih rendah dari daun lamtoro dan daun kaliandra. Kandungan ADF daun lamtoro lebih rendah daripada daun kaliandra.

Kandungan ADF daun turi pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan penelitian Giridhar *et al.* (2018) sebesar 21,26% dan Seyoum and Mersha (2022) sebesar 40,23%. Kandungan ADF daun lamtoro pada penelitian ini lebih tinggi dari temuan Zapata-Campos *et al.* (2020) sebesar 19,90%, Giridhar *et al.* (2018) sebesar 21,57%, Kambashi *et al.* (2014) sebesar 21,30% dan Gaviria *et al.* (2015) sebesar 22,00%. Kandungan ADF daun kaliandra pada penelitian ini lebih rendah dari temuan Hambakodu dkk. (2020) sebesar 38,74% dan Hadi dkk. (2012) sebesar 32,59%. Kandungan ADF daun kelor pada penelitian ini lebih tinggi dari hasil penelitian Méndez and Murillo (2018) sebesar 18,61%, dan lebih rendah dibandingkan temuan Haftay and Kebede (2014) sebesar 21,71%.

### **Kandungan Hemiselulosa**

Kandungan hemiselulosa terendah sebesar 2,38% yaitu pada daun kaliandra dan yang tertinggi sebesar 10,56% pada daun lamtoro. Uji jarak berganda *Duncan* menunjukkan bahwa kandungan hemiselulosa daun kaliandra lebih rendah dari daun turi, daun lamtoro, dan daun kelor. Kandungan hemiselulosa daun turi lebih rendah dari daun lamtoro dan daun kelor. Kandungan hemiselulosa daun turi pada penelitian ini sebesar 4,29% lebih tinggi dari hasil penelitian Seyomi dan Mersha (2022) yaitu 3,26% dan lebih rendah dari penelitian Islam *et al.* (2021) yaitu sebesar 6,43%; Giridhar *et al.* (2018) yaitu sebesar 9%; Hambakodu dkk. (2020) yaitu sebesar 16,07%. Kandungan hemiselulosa daun lamtoro pada penelitian ini hampir sama yang diperoleh Hambakodu dkk. (2020) yaitu sebesar 10,39% dan lebih tinggi dari hasil penelitian Sulistijo dkk. (2020) yaitu sebesar 9,57% dan lebih rendah dari hasil penelitian Kambashi *et al.* (2014) yaitu sebesar 18,1%; Zapata-Campos *et al.* (2020) sebesar 19,1%; Olomonchi *et al.* (2020) sebesar 22,94%; Gaviria *et al.* (2018) sebesar 14,8%. Kandungan hemiselulosa daun kelor pada penelitian ini sebesar 9,17% lebih tinggi dari hasil penelitian Giridhar *et al.* (2018) yaitu sebesar 5,3%; Marhaeniyanto dan Susanti (2014) sebesar 3,41%. Hassan *et al.* (2015) sebesar 8,86%. Lebih rendah dari hasil penelitian Rahal *et al.* (2014) yaitu sebesar 10,24%; Singh *et al.* (2019) sebesar 10,78; Haftay and Kebede (2014) sebesar 25,31%.

### **Kandungan Selulosa**

Kandungan selulosa yang terendah sebesar 13,49% pada daun turi dan tertinggi sebesar 17,84% pada daun kaliandra. Uji jarak berganda *Duncan* menunjukkan bahwa kandungan selulosa daun turi lebih rendah dari daun lamtoro, daun kelor, dan daun kaliandra. Kandungan selulosa daun lamtoro lebih rendah dari daun kelor dan daun kaliandra. Kandungan selulosa dan kelor lebih rendah dari daun kaliandra. Kandungan selulosa pada daun turi pada penelitian ini sebesar 13,49% lebih tinggi dari hasil penelitian Hambakodu dkk. (2020) yaitu 9,21%, namun lebih rendah dari temuan Seyoum and Mersha (2022) sebesar 33,92%, Islam *et al.* (2021) sebesar 15,90%, Giridhar *et al.* (2018) sebesar 17,37%.

Kandungan selulosa daun lamtoro pada penelitian ini sebesar 14,48% lebih tinggi dari temuan Islam *et al.* (2021) sebesar 12,5%, Giridhar *et al.* (2018) sebesar 13,32%; Wijaya (2020) sebesar 11,38%. Namun lebih rendah dibandingkan temuan Hambakodu dkk. (2020) sebesar 18,05%, dan Zapata-Campos *et al.* (2020) sebesar 17,00%. Kandungan selulosa daun kaliandra pada penelitian ini sebesar 17,84% lebih besar dari hasil penelitian Hambakodu

dkk. (2020) sebesar 17,11%, namun lebih rendah dari temuan Nyakira *et al.* (2015) sebesar 24,00%. Kandungan selulosa daun kelor pada penelitian ini sebesar 16,43% lebih tinggi dari hasil penelitian Kambashi *et al.* (2014) sebesar 15,20%, Méndez and Murillo (2018) sebesar 12,11%, Haftay and Kebede (2014) sebesar 12,28%, dan Singh *et al.* (2019) sebesar 16,84%. Namun lebih tinggi dari penelitian Rahal *et al.* (2014) 11,00%. Selulosa dan hemiselulosa merupakan fraksi serat yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi bagi ternak ruminansia. Semakin tinggi nilai yang diperoleh, maka semakin baik pula kualitas pakannya.

### **Kandungan Lignin dan ATL**

Kandungan lignin terendah yakni 2,49% pada daun kelor dan tertinggi 12,76% pada daun kaliandra. Uji jarak berganda (*Duncan*) menunjukkan bahwa kandungan lignin daun kaliandra nyata lebih tinggi dibandingkan daun lamtoro, daun turi, dan daun kelor. Kandungan lignin turi pada penelitian ini lebih tinggi dibandingkan penelitian Seyoum and Mersha (2022) sebesar 6,31% dan lebih tinggi dibandingkan temuan Giridhar *et al.* (2018) sebesar 3,62%. Dan lebih rendah dari temuan penelitian Hambakodu dkk. (2020) sebesar 20,07%. Kandungan lignin lamtoro pada penelitian ini lebih tinggi dari hasil penelitian Hambakodu dkk. (2020) sebesar 4,97%; Giridhar *et al.* (2018) sebesar 8,07% dan Kambashi *et al.* (2014) sebesar 9,60%; Hasan *et al.* (2015) sebesar 9,28%. Kandungan lignin daun kaliandra pada penelitian ini lebih rendah dari hasil penelitian Hambakodu dkk. (2020) yaitu sebesar 21,63%; Nyakira *et al.* (2015) sebesar 29%. Kandungan lignin daun kelor pada penelitian ini lebih rendah dari hasil penelitian Giridhar *et al.* (2018) yaitu sebesar 4,57%; Singh *et al.* (2019) sebesar 3,68%; Kambashi *et al.* (2014) sebesar 3,1%. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini untuk kandungan lignin secara umum lebih rendah dari hasil peneliti lainnya, kecuali pada daun lamtoro. Kandungan lignin daun lamtoro memiliki perbedaan disebabkan oleh umur tanaman dan varietas yang berbeda. Lignin secara umum tidak bisa dicerna dan dimanfaatkan oleh ternak. Semakin rendah kandungan lignin pada suatu bahan pakan mengindikasikan semakin baik kualitas bahan pakan.

Kandungan abu tak larut (ATL) keempat daun legum terpilih berkisar antara 0,08% sampai dengan 0,23% secara statistik tidak berbeda yang berarti kandungan ATL legum-legum tersebut hampir sama. Abu tak larut biasanya mengandung silika yang tidak bisa dicerna oleh ternak. Pada penelitian ini kandungan ATL dari keempat legum terpilih cukup



rendah, hal ini mengindikasikan bahwa bahan pakan ini memiliki kualitas yang baik untuk ternak.

### KESIMPULAN

Berdasarkan fraksi serat yang diperoleh pada penelitian ini, disimpulkan bahwa keempat legum terpilih berkualitas baik, sangat berpotensi sebagai pakan dan sumber konsentrat hijau. Kandungan lignin terendah yaitu sebesar 2,49% pada daun kelor dan yang tertinggi pada daun kaliandra.

### DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2021. *Kecamatan Tamalanrea Dalam Angka 2021*. BPS Kota Makassar, Makassar.
- Gaspersz, V., 1994. *Metode Perancangan Percobaan Bandung*. PT Armico, Bandung.
- Gaviria, X., Rivera, J. and Barahona, R. 2015. Nutritional quality and fractionation of carbohydrates and protein in the forage components of an intensive silvopastoral system. *Pastures and Forages*, 8(2).
- Geleti, D., Hailemariam, M., Mengistu, A., and Tolera, A. 2013. Nutritive Value of Selected Browse and Herbaceous Forage Legumes Adapted to Medium Altitude Subhumid Areas of Western Oromia, Ethiopia Addis Ababa University, College of Veterinary Medicine. *Glob Vet* 11, 809-816. <https://doi.org/10.5829/idosi.gv.2013.11.6.8216>
- Giridhar, K.S., Prabhu, T.M., Chandrapal Singh, K., Nagabhushan, V., Thirumalesh, T., Rajeshwari, Y.B., and Umashankar, B.C. 2018. Nutritional potentialities of some tree leaves based on polyphenols and rumen in vitro gas production. *Vet World* 11, 1479-1485. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2018.1479-1485>
- Hadi, R.F., Kustantinah, K., dan Hartadi, H. 2012. Kecernaan in Sacco Hijauan Leguminosa Dan Hijauan Non- Leguminosa Dalam Rumen Sapi Peranakan Ongole. *Buletin Peternakan* 35, 79. <https://doi.org/10.21059/buletinpeternak.v35i2.594>
- Haftay, H., and Kebede, D. 2014. Adaptation and Nutritional Evaluation of Fodder Trees and Shrubs in Eastern Ethiopia. *International Journal of Chemical and Natural Sciences* 2, 120-124.
- Hambakodu, M., Kaka, A., dan Ina, Y.T. 2020. Kajian In Vitro Kecernaan Fraksi Serat Hijauan Tropis pada Media Cairan Rumen Kambing. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis* 7, 29. <https://doi.org/10.33772/jitro.v7i1.8907>.
- Hassan, A.A., Abu Hafsa, S., Yacout, M.H., Khalel, M.S., Ibrahim, M.A.R. and Mocuta, D. 2015. Effect of feeding some forage shrubs on goats performance and rumen fermentation in dry season. *Egyptian Journal of Sheep and Goats Sciences*, 10(2), pp.1-16.
- Indah, A.S., Permana, I.G., Despal, 2020. Determination dry matter digestibility of tropical forage using nutrient composition. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci* 484, 8-14. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/484/1/012113>
- Indriani, N.P., Rochana, A., Mustafa, H.K., Ayuningsih, B., Hernaman, I., Rahmat, D., Dhalika, T., Kamil, K.A., dan Mansyur, M. 2020. Pengaruh Berbagai Ketinggian Tempat Terhadap Kandungan Fraksi Serat Pada Rumput Lapangan Sebagai Pakan Hijauan. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 15, 212-218. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.15.2.212-218>

- Islam, S., Alam, M.R., Kabir, E., Dadok, F., 2021. Effect of supplementation of tree foliages on production performances of lactating cows in small-holding farming systems 6, 40–46.
- Kambashi, B., Picron, P., Boudry, C., Théwis, A., Kiatoko, H., and Bindelle, J. 2014. Nutritive value of tropical forage plants fed to pigs in the Western provinces of the Democratic Republic of the Congo. *Anim Feed Sci Technol* 191, 47–56. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2014.01.012>.
- Marhaeniyanto, E. dan Susanti, S. 2014. Produk Fermentasi dan Produksi Gas Secara Invitro dari Ransum yang Mengandung Daun Kelor (*Moringa oleifera*, Lamm). *Buana Sains*, 14(2), pp.19-28.
- Méndez, Y., and Murillo, B. 2018. Bromatological characterization of *Moringa oleifera* foliage in different development stages. *Cuban Journal of Agricultural Science* 52, 337–346.
- Nyakira, B., Tuitoek, J., Onjoro, P., and Ambula, M. 2015. Determination of the Nutritive Value of Sugar Cane Tops, Mulberry Leaves (*M. Alba*) and Calliandra (*C. Calothyrsus*) as Feed Supplements for Goats in Kenya. *Journal of Animal Science Advances* 5, 1225. <https://doi.org/10.5455/jasa.20150315015511>.
- Okunade, S.A., Isah, O.A., Aderinboye, R.Y. and Olafadehan, O.A. 2014. Assessment of chemical composition and in vitro degradation profile of some guinea Savannah browse plants of Nigeria. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, 17(3).
- Olomonchi, E.A.O., Garipoğlu, A.V., Ocak, N. and Kamalak, A. 2022. Nutritional values and in vitro fermentation parameters of some fodder species found in two rangeland areas in the Republic of Benin. *Turkish Journal of Veterinary & Animal Sciences*, 46(1), pp.88-94.
- Rahal, A., Mandil, R., Verma, A.K. and Kumar, V. 2014. Nutritional potentials of *Moringa oleifera* leaves in Uttar Pradesh, India. *Research Journal of Medicinal Plant*, 8(6), pp.283-289.
- Seyoum, A., and Mersha, A. 2022. Evaluation Of Eight Selected Ethiopian Indigenous Forage Species For Their Nutritive Values. *Journal of Global Ecology and Environment* 14, 28–34.
- Singh, S., Bhadoria, B.K., Koli, P., and Singh, A. 2019. Nutritional evaluation of top foliages for livestock feeding in semi arid region of India. *Indian Journal of Animal Sciences* 89, 1389–1398.
- Sjofjan, O., Natsir, M.H. dan Djunaidi, I.H., 2019. *Ilmu Nutrisi Ternak Non Ruminansia*. Universitas Brawijaya Press.
- Sulistijo, E.D., Subagyo, I., Chuzaemi, S. dan Sudarwati, H. 2020. Production and in vitro digestibility of *Leucaena leucocephala* under different seasons and planting model systems in Kupang Regency, Indonesia. *Methodology*, 10(2).
- Sutaryono, Y.A., Abdullah, U., Imran, I., Harjono, H., Mastur, M., dan Putra, R.A. 2019. Produksi dan Nilai Nutrisi Pada Pertumbuhan Kembali Beberapa Legum Pohon Dengan Umur Pemangkasan Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Indonesia (JITPI)*, *Indonesian Journal of Animal Science and Technology* 5, 34. <https://doi.org/10.29303/jitpi.v5i1.56>.
- Wijaya, MHD, T.H. 2020. Substitusi Konsentrat Dengan Leguminosa Dalam Ransum Berbasis Jerami Padi Amoniasi Terhadap Konsumsi Bahan Kering, Bahan Organik Dan Efisiensi Ransum Pada Sapi Peranakan Ongole. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas.
- Van Soest, P.J. 1994. *Nutritional Ecology of the Ruminant*, 2nd ed. Cornell University Press.
- Zapata-Campos, C.C., García-Martínez, J.E., Salinas-Chavira, J., Ascacio-Valdés, J.A., Medina-Morales, M.A., and Mellado, M. 2020. Chemical composition and nutritional value of leaves and pods of *Leucaena leucocephala*, *Prosopis laevigata* and *Acacia*

farnesiana in a xerophilous shrubland. *Emir J Food Agric* 32, 723-730.  
<https://doi.org/10.9755/ejfa.2020.v32.i10.2148>