



## **PENGARUH LAMA WAKTU PERENDAMAN MENGGUNAKAN URINE SAPI TERHADAP PERKECAMBAHAN BIJI LAMTORO TARRAMBA (*Leucaena leucocephala* CV. *Tarramba*)**

**Susan Belipati<sup>1</sup>, Thomas Lapenangga<sup>2</sup>, Stormy Vertygo<sup>3\*</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Jurusan Peternakan, Politeknik Pertanian Negeri Kupang

Diterima: 14 Maret 2022    Direvisi: 21 Mei 2022    Diterbitkan : 05 Juli 2022

### **ABSTRACT**

The study was conducted to determine the difference in immersion time in cow urine on the percentage of germination, the average germination rate and the rate of germination growth. This study used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 4 replications. The treatments were P0: Immersion in cow urine without time, P1: Immersion in cow urine for 30 minutes, P2: Immersion in cow urine for 60 minutes and P3: Immersion in cow urine for 90 minutes. The parameters in this study were the percentage of germination, the average germination rate and the growth rate of germination. Data on percentage germination, mean germination rate and growth rate of germination were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and for growth rate of germination continued using Duncan's test. The results showed that the immersion time of lamtoro seeds in cow urine had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on the average germination rate, but had no significant effect ( $P > 0.05$ ) on the percentage of germination and growth rate of germination. The best result was given by P3 treatment that gave the highest germination rate of 0.525 seed/day compared to the control which was only 0.428 seed/day. Nonetheless, it is still recommended to use cow urine to immerse seeds for 90 minutes particularly to enhance its germination rate. This research could hopefully give a useful reference for farmers as an alternative method of technology in cultivating animal feed plants for a better and improved productivity.

**Keywords:** cow urine, lamtoro tarramba, scarification, seed germination, immersion time

### **PENDAHULUAN**

Hijauan makanan ternak atau yang disebut juga pakan hijauan, merupakan semua jenis bahan makanan yang berasal dari 3 sumber: rerumputan (Graminae), kacang-kacangan (Leguminoceae) dan dari limbah pertanian seperti tongkol jagung, jerami padi ataupun pucuk tebu (Lailogo, 2019). Ketersediaan pakan hijauan akan sangat menentukan upaya pengembangan hewan ternak, khususnya Ruminansia seperti Sapi, Kerbau dan Domba (Sudaryanto & Priyanto, 2010). Ketika dikonsumsi oleh ternak, pakan

ini akan berperan sebagai sumber energi, protein, mineral dan vitamin serta mencegah terjadinya gangguan pada pencernaan (Cunha, 1991). Peningkatan populasi ternak di NTT tentunya akan berdampak pada peningkatan penyediaan pakan ternak. Akan tetapi, hal ini terkendala oleh kondisi cuaca dan iklim di mana vegetasi hanya tumbuh selama musim penghujan dan akan mati mengering saat musim kemarau. Hal inipun sering diikuti dengan terjadinya kebakaran (Sudaryanto & Priyanto, 2010).

---

\*Correspondence Address

E-mail: [svertygo91@gmail.com](mailto:svertygo91@gmail.com)

Meskipun komposisi jenis tumbuhan yang palatable pada padang penggembalaan NTT dapat mencapai  $\pm 77\%$  dengan keanekaragaman yang tinggi, akan tetapi masih memiliki produktivitas bahan segar dan kualitas nutrisi yang rendah (Manu, 2013). Jenis hijauan pakan yang paling cocok ditumbuhkan pada suatu padang penggembalaan adalah yang memiliki sistem perakaran yang kuat dan luas, resisten terhadap kerusakan mekanik seperti pijakan dan renggutan, serta tahan terhadap kekeringan (McIlroy, 1977).

Salah satu jenis tumbuhan yang beradaptasi sangat baik di daerah tropis dengan musim kemarau yang cukup panjang adalah lamtoro tarramba (*Leucaena leucocephala* cv. *Tarramba*) (Nulik *et al.*, 2013). Secara kualitas, kandungan proteinnya tinggi yang dapat mencapai hingga  $\pm 31\%$  dengan kandungan beberapa mineral yang cukup di antaranya kalium, kalsium dan fosfor (Ekpenyong, 1986). Tumbuhan Lamtoro Tarramba memiliki karakteristik morfologi biji yang keras yang diselubungi oleh lapisan kutikula tebal dan kedap-air (Azizah, 2015). Hal ini menyebabkan benihnya tidak dapat berkecambah dengan cepat sehingga cenderung memiliki masa dormansi yang lama (Widajati *et al.*, 2014). Salah satu strategi yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan lambatnya perkecambahan (germinasi) pada benih yang

keras adalah melalui teknik skarifikasi (Side *et al.*, 2021).

Skarifikasi merupakan suatu teknik pengrusakkan atau pelukaan terhadap kulit biji yang dilakukan dengan sengaja dan bertujuan untuk membuatnya semakin mudah (permeabel) untuk menyerap air dan oksigen (Kimura & Islam, 2012). Skarifikasi dapat dilakukan secara mekanik dan juga secara kimiawi. Secara kimiawi dilakukan melalui perendaman benih berkulit biji keras di dalam berbagai larutan kimia misalnya asam sulfat ( $H_2SO_4$ ), asam klorida (HCl) dan kalium nitrat ( $KNO_3$ ) (Ramadhani *et al.*, 2015). Selain senyawa kimia di atas, urine sapi juga dapat dimanfaatkan sebagai skarifikator yang mempercepat proses perkecambahan benih (Resigia *et al.*, 2020). Urine mengandung fitohormon jenis auksin dalam bentuk asam indol-3-asetat (AIA) (Wakamatsu, 2014).

Pada tumbuhan, hormon ini berfungsi dalam pertumbuhan dan perkembangan, khususnya perkembangan kecambah (embrio) serta pembelahan, pemanjangan dan diferensiasi sel (Balzan *et al.*, 2014). Selain itu, urine sapi juga mengandung berbagai senyawa antifungal yang dapat melindungi tumbuhan dari serangan infeksi jamur seperti *Fusarium oxysporum*, *Rhizoctonia solani*, and *Sclerotium rolfsii* (Jandaik *et al.*, 2015).

Beberapa spesies tumbuhan yang telah berhasil didorong pertumbuhan dan perkembangannya menggunakan urine sapi

adalah Pepaya (Lanjhiyana *et al.*, 2020), Pinang Betara (Hendriyatno *et al.*, 2019), Okra, dan juga kacang-kacangan dari spesies Klabet (Jandaik *et al.*, 2015).

Pada penelitian ini, pengaruh skarifikasi berupa lama perendaman di dalam urine sapi dikaji pengaruhnya terhadap parameter perkecambahan benih Lamtoro Tarramba. Diharapkan agar hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai sumber informasi bagi para peternak maupun petani dalam hal pemanfaatan teknologi budidaya tanaman dalam rangka peningkatan produktivitasnya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2021 di Desa Mata Air, kecamatan Kupang Tengah. Alat yang digunakan digunakan dalam penelitian ini yaitu: wadah, jarum suntik, timbangan, penggaris (mistar), saringan air, pinset, termometer dan pH meter. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: benih Lamtoro tarramba, urine sapi, akuades, benang dan kapas.

Model percobaan ini dirancang secara eksperimental berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan, yaitu: P0 = benih tanpa direndam dengan urine sapi (kontrol), P1 = benih direndam dengan urine sapi selama 30 menit, P2 = benih direndam dengan urine sapi selama 60 menit, P3 = benih direndam dengan urine sapi selama 90 menit.

Benih ditimbang untuk mendapatkan massa yang hampir sama dan kemudian diseleksi menggunakan metode apung untuk mendapatkan benih yang berkualitas (*viable*). Benih kemudian diskarifikasi secara kimiawi melalui perendaman di dalam urine sapi menurut perlakuan P0 – P3 dan ditempatkan di dalam wadah yang beralaskan kapas sebagai substrat atau media tumbuh kecambah. Benih pada setiap perlakuan disiram menggunakan akuades dengan volume air yang sama (50 mL) setiap harinya atau ketika substrat kapas telah mengering.

Pengamatan terhadap parameter perkecambahan dilakukan selama 7 hari yang meliputi (Ross & Hegarty, 1979):

a) Persentase perkecambahan (% K)

$$\% K = \frac{\text{Jumlah benih yang berkecambah}}{\text{Jumlah benih yang dikecambahkan}} \times 100\% \quad (1)$$

b) Rerata Laju Perkecambahan (RLK)

$$RLK = \frac{(Ni/Ti)}{k} \quad (2)$$

Keterangan :

Ni = Jumlah benih yang berkecambah pada hari ke-i

Ti = Hari dalam proses perkecambah

K = Jumlah hari pengamatan

c) Laju Pertumbuhan Perkecambahan

$$LPK = \frac{\text{Panjang kecambah pada akhir hari pengamatan}}{\text{Jumlah hari pengamatan}} \quad (3)$$

Data pengamatan selanjutnya dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) dan jika terdapat pengaruh, dilanjutkan dengan

uji jarak Berganda Duncan (Gomez & Gomez, 1984).

suhu dalam penelitian ini yaitu pagi 27,2°C; siang 33,4°C dan malam 28.3°C.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Mata Air Kecamatan Kupang Tengah. Benih lamtoro Tarramba (*Leucaena leucocephala* cv. *Tarramba*) yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih yang lama penyimpanannya 2 minggu setelah dipanen dan benih ini diperoleh dari Desa Nonbes Kecamatan Amarasi. Urine sapi yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari 1 ekor ternak sapi betina yang bertempat di desa Mata Air, kecamatan Kupang Tengah. Nilai pH urine sapi yang terukur yaitu 6,53. Penelitian ini dilaksanakan selama 7 hari, penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu pada pukul 08:00 dan 20:00 WITA. Rata-rata

### Pengaruh Perlakuan terhadap Persentase Perkecambahan

Persentase perkecambahan diperoleh dengan menghitung jumlah benih yang berkecambah hingga akhir hari pengamatan dibagi jumlah benih yang dikecambahkan dan dikali 100% (El-Shaieny, 2015). Suatu benih atau biji dikatakan berkecambah apabila panjang bakal akarnya (radikula) telah mencapai minimal 2 mm (Ross & Hegarty, 1979). Berdasarkan hasil pengamatan, persentase perkecambahan benih lamtoro Tarramba (*Leucaena leucocephala* cv. *Tarramba*) untuk masing-masing perlakuan adalah sebagai berikut (Tabel 1.):

Tabel 1. Persentase perkecambahan akibat perlakuan perendaman urine sapi dengan lama waktu yang berbeda

Perlakuan	Ulangan (%)				Total (%)	Rata-rata (%)
	1	2	3	4		
P0	100	90	100	100	390	97,50
P1	90	100	100	100	390	97,50
P2	100	100	100	100	400	100
P3	100	100	100	100	400	100

Keterangan: P0: Tanpa waktu perendaman, P1: Perendaman biji lamtoro dalam urine sapi selama 30 menit, P2: Perendaman biji lamtoro dalam urine sapi selama 60 menit dan P3: Perendaman biji lamtoro dalam urine sapi selama 90 menit.

Analisis varian menunjukkan bahwa perlakuan perendaman benih lamtoro menggunakan urine sapi dengan lama waktu yang berbeda yaitu selama 30 menit (P1), 60 menit (P2) dan 90 menit (P3) tidak memberikan pengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap parameter persentase perkecambahan bila dibandingkan dengan perlakuan kontrol (P0). Hasil ini juga sejalan dengan kajian yang dilakukan oleh (Wahyu *et al.*, 2021) yang melakukan perendaman benih lamtoro taramba dengan maksimum lama waktu 25 menit. Akan tetapi, pada kajian tersebut persentase perkecambahan tertinggi adalah 64%, sedangkan pada penelitian ini, baik perlakuan kontrol maupun perlakuan perendaman hampir semuanya menunjukkan persentase perkecambahan 100% dengan nilai terendah adalah 90%. Hal ini dapat mengindikasikan bahwa dalam perlakuan yang diberikan, konsentrasi urine yang diserap benih tidak berada pada

kadaryang bersifat fitotoksik sehingga semua perlakuan mengalami perkecambahan. Persentase perkecambahan yang tinggi ini, yang juga sama dengan perlakuan kontrol dapat pula dipengaruhi oleh umur benih setelah panen (Saragi *et al.*, 2020). Pada penelitian ini, benih yang digunakan adalah yang berumur 2 minggu setelah panen yang dianggap masih memiliki viabilitas yang tinggi.

### Pengaruh Perlakuan Terhadap Rerata Laju Perkecambahan

Rerata laju perkecambahan ditentukan dengan menghitung jumlah benih yang berkecambah setiap harinya hingga hari terakhir pengamatan (Sutopo, 2004). Berdasarkan hasil pengamatan, rerata laju perkecambahan benih lamtoro Tarramba (*Leucaena leucocephala* cv. *Tarramba*) untuk masing-masing perlakuan adalah sebagai berikut (Tabel 2.) :

Tabel 2. Rerata Laju perkecambahan akibat perendaman urine sapi dengan lama waktu yang berbeda

Perlakuan	Ulangan (biji/hari)				Total (biji/hari)	Rata-rata* (biji/hari)
	1	2	3	4		
P0	0,50	0,40	0,40	0,41	1,71	0,428a
P1	0,48	0,46	0,50	0,50	1,94	0,485a
P2	0,48	0,51	0,48	0,48	1,95	0,488a
P3	0,55	0,47	0,56	0,52	2,10	0,525b

Keterangan: P0: Tanpa waktu perendaman, P1: Perendaman biji lamtoro dalam urine sapi selama 30 menit, P2: Perendaman biji lamtoro dalam urine sapi selama 60 menit dan P3:

Perendaman biji lamtoro dalam urine sapi selama 90 menit. Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji Duncan 5%.

Berdasarkan data pada Tabel 2 dapat diketahui bahwa nilai rata-rata tertinggi terdapat pada perlakuan P3 yaitu sebesar 0,525 biji/hari dengan perlakuan perendaman 90 menit dan yang terendah pada perlakuan P0 yaitu 0,428 biji/hari. Analisis varian menunjukkan bahwa perlakuan perendaman benih lamtoro tarramba menggunakan urine sapi dengan lama waktu yang berbeda memberikan pengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap rerata laju perkecambahan. Uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan tertinggi terdapat pada perlakuan P3 dan berbeda dengan perlakuan lainnya.



Gambar 1. Rerata Perkecambahan pada Perlakuan P0 (atas) dan P3 (bawah)

Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan skarifikasi melalui perendaman dengan urine sapi lebih efektif dalam meningkatkan jumlah benih lamtoro tarramba yang berkecambah per harinya, dengan perlakuan perendaman selama 90 menit di dalam urine sapi memberikan hasil tertinggi seperti yang terlihat pada Gambar 1. di atas. Pada contoh gambar tersebut, terlihat bahwa pada akhir hari pengamatan masih ada benih pada perlakuan P0 yang belum berkecambah, sedangkan pada perlakuan P3, laju perkecambahannya memberikan penambahan kecambah hingga mencapai 100% di akhir hari pengamatan

Urine sapi diketahui mengandung 95% air, 2,5% urea, dan 2,5% garam mineral, hormon, dan enzim. Selain itu, juga mengandung zat besi, kalsium, fosfor, asam karbonat, kalium, nitrogen, amonia, mangan, belerang, fosfat, kalium, urea, asam urat, asam amino, laktosa dan sitokin (Chauhan, 2018). Ketika direndam dalam urine sapi, kandungan airnya akan diserap menembusi kulit biji. Semakin lama direndam berarti akan semakin banyak pula air yang meresap

masuk. Volume air yang telah cukup tersebut akan mengaktifkan enzim-enzim dalam kotiledonnya untuk menghidrolisis cadangan makanan yang tersimpan (Hasanah *et al.*, 2021; Juhanda *et al.*, 2013). Hasil metabolisme cadangan makanan akan digunakan sebagai sumber energi untuk pembelahan sel yang pada akhirnya akan menumbuhkan kecambah (Agustina *et al.*, 2021; Joshi, 2018). Hasil penelitian ini juga sejalan dengan (Irmayani, 2017) yang menyatakan bahwa semakin lama benih (lamtoro tarramba) direndam dalam urine sapi, akan menyebabkan kulit biji semakin renggang sehingga biji menjadi lebih permeabel terhadap imbibisi air serta oksigen.

### **Pengaruh Perlakuan terhadap Laju Pertumbuhan Perkecambahan**

Berdasarkan hasil pengamatan laju pertumbuhan kecambah terhadap benih lamtoro Tarramba (*Leucaena leucocephala* cv. *Tarramba*) untuk masing-masing perlakuan diperoleh hasil sebagai berikut (Tabel 3.):

Tabel 3. Laju pertumbuhan perkecambahan akibat perlakuan perendaman urine sapi dengan lama waktu yang berbeda

Perlakuan	Ulangan (cm/hari)				Total (cm/hari)	Rata-rata (cm/hari)
	1	2	3	4		
P0	0,45	0,85	0,55	0,74	2,59	0,6475
P1	0,24	0,48	0,50	0,69	1,91	0,4775

P2	0,55	0,42	0,31	0,40	1,68	0,4200
P3	0,45	0,27	0,61	0,58	1,91	0,4775

Keterangan: P0: Tanpa waktu perendaman, P1: Perendaman biji lamtoro dalam urine sapi selama 30 menit, P2: Perendaman biji lamtoro dalam urine sapi selama 60 menit dan P3: Perendaman biji lamtoro dalam urine sapi selama 90 menit.

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa perlakuan perendaman benih lamtoro tarramba menggunakan urine sapi dengan lama waktu yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) antara perlakuan terhadap laju pertumbuhan perkecambahan.

Benih yang berkecambah akan membutuhkan asupan nutrisi berupa makro- dan mikronutrien untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangannya dengan lebih optimal (Kumar *et al.*, 2021). Akan tetapi, kadar mineral dalam urine sapi yang dapat bertindak sebagai nutrisi ini dapat dianggap sangat sedikit karena mencakup hanya 2,5% (Chauhan, 2018), sehingga tidak dapat mendukung proses ini.

Meskipun di dalam urine juga mengandung hormon seperti auksin yang dapat merangsang pertumbuhan apikal (Balzan *et al.*, 2014), namun memiliki kadar yang sangat sedikit yang berkisar antara 0.006 to 0.151  $\mu\text{g}/\text{mg}$ -kreatinin (Wakamatsu, 2014). Dalam penelitian yang dilakukan, substrat yang digunakan sebagai media tumbuh adalah kapas yang tidak mengandung nutrisi sehingga dapat diprediksi bahwa apabila kecambah yang telah sebelumnya direndam dalam urine saat skarifikasi,

selanjutnya ditumbuhkan dalam media tanah, maka akan dapat memiliki laju pertumbuhan pesat karena tambahan nutrisi di dalam media tersebut yang berbeda nyata dengan perlakuan kontrol.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa perendaman biji lamtoro Tarramba di dalam urine sapi memberikan pengaruh nyata terhadap rerata laju perkecambahan namun tidak memberikan pengaruh nyata terhadap persentase perkecambahan dan laju pertumbuhan perkecambahan. Lama perendaman yang terbaik adalah perendaman selama 90 menit (P3) dilihat dari rerata laju perkecambahan yang tertinggi. Selain itu, dapat dipula direkomendasikan beberapa hal, antara lain: 1) Dapat dilakukan penelitian yang sama menggunakan jumlah benih yang lebih banyak, 2) Terkait parameter laju pertumbuhan kecambah dapat diamati ketika kecambah telah dipindahkan dari media kapas ke media tanah, 3) Dapat dilakukan penelitian dengan metode skarifikasi lainnya seperti perlakuan fisik dan mekanis sebelum direndam pada urine sapi, 4) Perlakuan yang



sama dapat dilakukan terhadap benih spesies lainnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, D. K., M.Sc, S. Z., M.Pd, D. C. S., S. Pd I., M.Kes, F. F., Amd A. K. ,. S. Si, M.Sc, D. Z., M.Sc, S. V., S. Si, M.Si, O. Y. T. M., M.KL, A. R., S. Si, M.Biomed, S. A., S. Si, & M.Biomed, drh K. (2021). *Teori Biologi Sel*. Yayasan Penerbit Muhammad Zaini.
- Azizah, S. N. K. (2015). *Pengujian Ekstrak Biji Lamtoro (Leucaena leucocephala L) Sebagai Penyembuh Luka pada Kulit Kelinci* [Bachelor, Universitas Muhammadiyah Purwokerto].
- Balzan, S., Johal, G. S., & Carraro, N. (2014). The role of auxin transporters in monocots development. *Frontiers in Plant Science*, 5.
- Chauhan, R. S. (2018). Immunomodulatory properties of indigenous cow urine. *MOJ Immunology, Volume 6* (Issue 5).
- Cunha, T. J. (Ed.). (1991). 13—Pasture for Horses. In *Horse Feeding and Nutrition (Second Edition)* (pp. 274–293). Academic Press.
- Ekpenyong, T. E. (1986). Nutrient and amino acid composition of *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. *Animal Feed Science and Technology*, 15(3): 183–187.
- El-Shaieny, A.-H. (2015). Seed Germination Percentage and Early Seedling Establishment of Five (*Vigna unguiculata* L.(Walp) Genotypes Under Salt Stress. *European Journal of Experimental Biology*, 5: 22–32.
- Gomez, K. A., & Gomez, A. A. (1984). *Statistical Procedures for Agricultural Research*. Wiley.
- Hasanah, U., Azis, P. A., Jayati, R. D., Astuti, W. W., Taskirah, A., Liana, A., Rusmidin, Nopiyanti, N., Lutfi, Veryani, A. N., Samsi, A. N., Vertygo, S., Banna, M. Z. A., & Sulastri, N. D. P. (2021). *Anatomi dan Fisiologi Tumbuhan*. Media Sains Indonesia.
- Hendriyatno, F., Okalia, D., & Mashadi, M. (2019). Pengaruh Pemberian POC Urine Sapi Terhadap Pertumbuhan Bibit Pinang Betara (*Areca catechu* L.). *Agro Bali: Agricultural Journal*, 2(2):89–97.
- Irmayani, I. (2017). *Pengaruh Lama waktu Skarifikasi Terhadap Perkecambahan Biji Lamtoro Menggunakan Urin Sapi Sebagai Pakan Ternak*. [Diploma, universitas Islam Negeri Alauddin Makassar].
- Jandaik, S., Thakur, P., & Kumar, V. (2015). Efficacy of Cow Urine as Plant Growth Enhancer and Antifungal Agent. *Advances in Agriculture*, 2015, e620368.
- Joshi, R. (2018). Role of Enzymes in Seed Germination. *International Journal of*

- Creative Research Thoughts* (2320-2882), 6:1481–1485.
- Juhanda, J., Nurmiaty, Y., & Ermawati, E. (2013). Pengaruh Skarifikasi pada Pola Imbibisi dan Perkecambahan Benih Saga Manis (*Abruss precatorius* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, 1(1), Article 1.
- Kimura, E., & Islam, M. A. (2012). Seed Scarification Methods and their Use in Forage Legumes. *Research Journal of Seed Science*, 5:38–50.
- Kumar, S., Kumar, S., & Mohapatra, T. (2021). Interaction Between Macro- and Micro-Nutrients in Plants. *Frontiers in Plant Science*, 12.
- Lailogo, O. T. (2019, May 22). *Beberapa Hijauan Pakan Lokal Bagi Ternak Ruminansia Di NTT - Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Nusa Tenggara Timur*.  
<https://ntt.litbang.pertanian.go.id/index.php/berita-news/636-beberapa-hijauan-pakan-lokal-bagi-ternak-ruminansia-di-ntt>
- Lanjhiyana, R., Sahu, G. D., Panigrahi, H. K., & Saxena, R. R. (2020). Response of gibberellic acid, cow urine and bio-fertilizers on seedling growth parameters of papaya (*Carica papaya* L.). *International Journal of Chemical Studies*, 8(5).
- Manu, A. E. (2013). Produktivitas Padang Pengembalaan Sabana Timor Barat. *Pastura*, 3(1).
- McIlroy, R. J. (1977). *Pengantar budidaya padang rumput tropika* (Cet. 2). Pradnya Paramita.
- Nulik, J., Dahlanuddin, D., Hau, D., Pakereng, C., Edison, R., Liubana, D., Ara, S. P., & Giles, H. (2013). Establishment of *Leucaena leucocephala* cv. *Tarramba* in eastern Indonesia. *Tropical Grasslands - Forrajes Tropicales*, 1:111.
- Ramadhani, S., Haryati, H., & Ginting, J. (2015). Pengaruh Perlakuan Pematihan Dormansi Secara Kimia Terhadap Viabilitas Benih Delima (*Punica granatum* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 3(2), 590–594.
- Resigia, E., Irpandi, H., & Zahanis, Z. (2020). Pengaruh Metode Skatifikasi dan Perendaman ZPT Alami Urin Sapi Terhadap Perkecambahan Benih Tanaman Pala (*Myristica fragrans* Houtt). *Jurnal Embrio*, 12(1), 38–49.
- Ross, H. A., & Hegarty, T. W. (1979). Sensitivity of Seed Germination and Seedling Radicle Growth to Moisture Stress in Some Vegetable Crop Species. *Annals of Botany*, 43(2), 241–243.  
<https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aob.a085631>
- Saragi, E. W., Hagemur, S., & Nuhayanan, L. (2020). Daya Kecambah Biji Lamtoro *Leucaena leucocephala* cv

- Tarramba dengan Perlakuan Sutopo, L. (2004). *Teknologi Benih*. Raja Grafindo Persada.
- Perendaman Air pada Suhu dan Umur Grafindo Persada.
- Simpan yang Berbeda. *Prosiding Wahyu, R., Sudirman, S., Fitriza, A., Seminar Teknologi Agribisnis Hamdani, A., & Budiman, C. (2021). Peternakan (STAP) Fakultas Pengaruh Durasi Skarifikasi dan Peternakan Universitas Jenderal Konsentrasi Bio-Urine Sapi Terhadap Soedirman 7: 567–576. Perkecambahan Biji Lamtoro Tarramba (Leucaena leucocephala cv. Tarramba). Indonesian Journal of Applied Science and Technology, 2(1):25–29.*
- Side, T. H. R., Serat, B. P. T. P. dan, Mastuti, R., Malang, U. B., Widiani, A. R., & Malang, U. B. (2021). The Effectiveness of Scarification Technique to Break Dormancy Kenaf Seed (*Hibiscus cannabinus* L.). *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*;27 (1) : 34-43.
- Wakamatsu, M. (2014). *Phytohormone in Human Urine*. Kyoto University.
- Sudaryanto, B., & Priyanto, D. (2010). Degradasi Padang Pengembalaan. In *Membalik Kecenderungan Degradasi Sumber Daya Lahan dan Air*. IPB Press.
- Widajati, E., Murniati, E., Palupi, E. R., Kartika, T., Suhartanto, M. R., & Qadir, A. (2014). *Dasar Ilmu dan Teknologi Benih*. IPB Press.

