



Dr. Roni Pazla, S.Pt, MP | Prof. Dr. Ir. Novirman Jamarun, M.Sc  
Prof. Dr. Ir. Fauzia Agustin, MS | Yelly Fitri | Ahmad Fajri Thufail  
Biolen Fernando | Dea Fadhita Rahmadhani Nawawy

# POTENSI KOMBINASI TITHONIA DIVERSIFOLIA DAN SORGUM MUTAN BMR

SEBAGAI HIJAUAN ALTERNATIF PAKAN TERNAK RUMINANSIA



# POTENSI KOMBINASI TITHONIA DIVERSIFOLIA DAN SORGUM MUTAN BMR

SEBAGAI HIJAUAN ALTERNATIF PAKAN TERNAK RUMINANSIA

Pakan hijauan alternatif yang belum banyak dimanfaatkan peternak salah satunya adalah sorgum mutan BMR (*Sorghum bicolor* L. Moench) yang dikombinasikan dengan tithonia (*Tithonia diversifolia*). Potensi pengembangan sorgum di Indonesia cukup besar, karena memiliki adaptasi yang luas, terutama di lahan marginal. Sorgum adalah salah satu tanaman sereal yang berpotensi untuk dijadikan sebagai pakan ternak. Varietas sorgum mutan BMR yang sudah dikembangkan adalah galur baru yang merupakan hasil mutu genetik sebagai hijauan pakan ternak, memiliki kandungan lignin yang lebih rendah dan kandungan nutrisinya yang tinggi.

Tanaman tithonia (*Tithonia diversifolia*) merupakan jenis pakan yang cocok untuk ruminansia yang berpotensi tinggi untuk dijadikan sebagai pakan alternatif, memiliki adaptasi yang luas dan disukai ternak, serta memiliki kandungan protein yang tinggi. Tithonia telah tumbuh dan menyebar di Indonesia khususnya di Sumatera Barat. Tithonia memiliki kandungan gizi yang baik dan juga memiliki pertumbuhan yang cepat.

Sorgum dan tithonia dikombinasikan dengan harapan dapat memenuhi kandungan gizi yang bagi ternak ruminansia dan mikroba rumen. Kombinasi sorgum mutan BMR (*Sorghum bicolor* L. Moench) dengan daun paitan (*Tithonia diversifolia*) diharapkan mampu menjadi bahan pakan lokal yang dapat membantu memenuhi kekurangan hijauan pakan ternak. Pemberian kombinasi sorgum dan tithonia dapat diiringi dengan pemberian konsentrat agar mampu meningkatkan performa ternak ruminansia. Buku ini membahas potensi kombinasi kedua hijauan makanan ternak ini berdasarkan analisa *in vitro* (Laboratorium).



☎ 0858 5343 1992  
✉ eurekamediaaksara@gmail.com  
📍 Jl. Banjaran RT.20 RW.10  
Bojongsari - Purbalingga 53362

ISBN 978-623-151-522-3



**POTENSI KOMBINASI TITHONIA  
DIVERSIFOLIA DAN SORGUM MUTAN  
BMR SEBAGAI HIJAUAN ALTERNATIF  
PAKAN TERNAK RUMINANSIA**

Dr. Roni Pazla, S.Pt, MP  
Prof. Dr. Ir. Novirman Jamarun, M.Sc  
Prof. Dr. Ir. Fauzia Agustin, MS  
Yelly Fitri  
Ahmad Fajri Thufail  
Biolen Fernando  
Dea Fadhita Rahmadhani Nawawy



**eureka**  
**media aksara**

**PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA**



**POTENSI KOMBINASI TITHONIA DIVERSIFOLIA  
DAN SORGUM MUTAN BMR SEBAGAI HIJAUAN  
ALTERNATIF PAKAN TERNAK RUMINANSIA**

**Penulis** : Dr. Roni Pazla, S.Pt, MP  
Prof. Dr. Ir. Novirman Jamarun, M.Sc  
Prof. Dr. Ir. Fauzia Agustin, MS  
Yelly Fitri  
Ahmad Fajri Thufail  
Biolen Fernando  
Dea Fadhita Rahmadhani Nawawy

**Desain Sampul** : Ardyan Arya Hayuwaskita

**Tata Letak** : Umniyyatuz Zakiyah

**ISBN** : 978-623-151-522-3

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA,  
SEPTEMBER 2023  
ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH  
NO. 225/JTE/2023**

**Redaksi:**

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan  
Bojongsari Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992  
Surel : eurekamediaaksara@gmail.com  
Cetakan Pertama : 2023

**All right reserved**

Hak Cipta dilindungi undang-undang  
Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur dipanjatkan kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan buku ini.

Materi yang terkandung di dalam buku ini dapat berguna untuk menambah referensi penelitian yang sudah ada dan meningkatkan pengetahuan peternak tentang potensi kombinasi tithonia dengan sorgum BMR sebagai pakan ternak ruminansia.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada penerbit yang telah banyak membantu dan memberi kesempatan yang begitu berarti bagi penulis sehingga buku ini dapat diterbitkan. Penghargaan terbesar bagi penulis yang telah memberikan perhatian, kepercayaan dan kontribusi demi kesempurnaan buku ini.

Penulis juga menyadari bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Hal ini dikarenakan keterbatasan pengetahuan, waktu dan kesibukan bagi penulis. Kritik dan saran yang membangun di harapkan demi kesempurnaan buku ini pada masa yang akan datang. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi seluruh pembaca dan dosen dalam menulis dan

mengembangkan karya tulis. Aamiin Allahumma  
Aamiin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Padang, September 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GRAFIK</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>BAB 1 POTENSI HIJAUAN ALTERNATIF SEBAGAI PAKAN TERNAK RUMINANSIA</b> .....	<b>1</b>
A. Tithonia dan Sorgum BMR Sebagai Pakan Alternatif.....	1
B. Penggunaan Sorgum dan Tithonia Sebagai Pakan Ternak Ruminansia .....	4
<b>BAB 2 FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI POTENSI KOMBINASI TITHONIA DAN SORGUM BMR</b> .....	<b>14</b>
A. Metabolisme Zat-Zat Makanan Pada Ternak Ruminansia.....	14
B. Metabolisme Karbohidrat dan Protein Pada Ternak Ruminansia .....	16
C. Analisa Proksimat.....	18
D. Kecernaan Secara In-Vitro.....	21
E. Kecernaan .....	22
F. Metabolisme Zat-Zat Makanan Ternak Ruminansia.....	27
G. Sintesis Protein Mikroba.....	31
H. Karakteristik Cairan Rumen .....	33
I. Produksi Gas .....	37
J. Total Populasi Protozoa.....	40



<b>BAB 3 EVALUASI KUALITAS KOMBINASI</b>	
<b>SORGUM BMR DAN TITHONIA SECARA</b>	
<b>IN-VITRO .....</b>	<b>44</b>
A. Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar Kombinasi Sorghum Brown Midrib ( <i>Sorghum bicolor L. Moench</i> ) dengan Tithonia ( <i>Tithonia diversifolia</i> ) Secara In-Vitro	46
B. Kecernaan Serat Kasar, Lemak Kasar dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen Kombinasi Sorghum Brown Midrib ( <i>Sorghum bicolor L. Moench</i> ) dengan Tithonia ( <i>Tithonia diversifolia</i> ) Secara In-Vitro.....	52
C. Karakteristik Cairan Rumen (pH, NH <sub>3</sub> dan VFA) Kombinasi Sorghum Brown Midrib ( <i>Sorghum bicolor L. Moench</i> ) dengan Tithonia ( <i>Tithonia diversifolia</i> ) Secara In-Vitro.....	61
D. Produksi Gas, Total Populasi Protozoa dan Sintesis Protein Mikroba Kombinasi Sorghum Brown Midrib ( <i>Sorghum bicolor L. Moench</i> ) dengan Tithonia ( <i>Tithonia diversifolia</i> ) Secara In-Vitro .....	69
<b>BAB 4 KESIMPULAN DAN REKOMENDASI.....</b>	<b>87</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>88</b>
<b>TENTANG PENULIS .....</b>	<b>126</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi Ransum Perlakuan .....	44
Tabel 2. Komposisi Kimia Tanaman Sorgum dan Tithonia.....	45
Tabel 3. Komposisi Kimia Perlakuan Pada Penelitian.	46
Tabel 4. Nilai Rataan Kecernaan Bahan Kering (KCBK).....	47
Tabel 5. Nilai Rataan Kecernaan Bahan Organik (KCBO) .....	50
Tabel 7. Rataan kecernaan serat kasar (%).....	53
Tabel 8. Rataan Kecernaan Lemak Kasar (%).....	56
Tabel 9. Rataan Kecernaan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (%) .....	59
Tabel 10. Rataan Nilai pH Cairan Rumen .....	62
Tabel 11. Rataan produksi VFA pada setiap perlakuan (mM) secara In-vitro .....	63
Tabel 12. Rataan konsentrasi NH <sub>3</sub> pada cairan rumen (mM) secara In- vitro.....	66
Tabel 13. Rataan total produksi gas selama masa inkubasi secara in vitro (ml/g BK ransum) ....	69
Tabel 14. Rataan total produksi gas metan (ml/gr BK) secara in vitro.....	75
Tabel 15. Rataan total populasi protozoa (sel/ml cairan rumen) secara in vitro .....	81
Tabel 16. Rataan sintesis protein mikroba (mg/ml cairan rumen) secara in vitro.....	83

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 1. Produksi gas total (ml/ g BK) dengan lama inkubasi yang berbeda. ....	72
Grafik 2. Produksi gas (ml/jam) dengan lama inkubasi yang berbeda. ....	73
Grafik 3. Produksi gas metan (ml/ g BK ) dengan lama inkubasi yang berbeda. ....	79
Grafik 4. Produksi gas metan (ml/jam) dengan lama inkubasi yang berbeda. ....	80

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Sorgum Mutan BMR (Brown Midrib).....	6
Gambar 2 Tanaman Tithonia ( <i>Tithonia diversifolia</i> ) ...	10
Gambar 3 Tanaman Tithonia ( <i>Tithonia diversifolia</i> ) ...	12

# BAB 1

## POTENSI HIJAUAN ALTERNATIF SEBAGAI PAKAN TERNAK RUMINANSIA

### A. *Tithonia* dan Sorgum BMR Sebagai Pakan Alternatif

Hijauan memiliki peran penting sebagai sumber nutrisi utama yang dapat mencukupi kebutuhan produksi susu dan daging bagi ternak ruminansia. Masalah klasik dalam penyediaan hijauan di Indonesia adalah kurangnya tanah yang subur dan produksi yang rendah pada musim kemarau. Ketersediaan hijauan juga membutuhkan areal penanaman yang khusus. Areal penanaman terbatas disebabkan karena alih fungsi lahan menjadi lahan pemukiman, lahan tanaman pangan dan lahan industri. Oleh sebab itu salah satu upaya untuk mengatasi kelangkaan bahan pakan hijauan adalah dengan mencari pakan yang alternatif yang memiliki kandungan nutrisi dan produksi yang tinggi serta mudah beradaptasi. Pakan hijauan alternatif yang belum banyak dimanfaatkan peternak yaitu sorgum mutan BMR (*Sorghum bicolor* L. Moench) yang dikombinasikan dengan *tithonia* (*Tithonia diversifolia*).

# BAB 2

## FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI POTENSI KOMBINASI TITHONIA DAN SORGUM BMR

### A. Metabolisme Zat-Zat Makanan Pada Ternak Ruminansia

Di dalam rumen, protein mengalami hidrolisis menjadi oligopeptida oleh enzim proteolitik yang dihasilkan oleh mikroba. Sebagian mikroba dapat memanfaatkan oligopeptida untuk membuat protein tubuhnya. Sebagian lagi oligopeptida dihidrolisa lebih lanjut menjadi asam amino. Kebanyakan mikroba rumen tidak dapat memanfaatkan asam amino secara langsung. Diduga mikroba rumen tidak memiliki sistem transport untuk mengangkut asam amino ke dalam tubuhnya. Lebih kurang 82 % mikroba rumen dapat menggunakan N ammonia (Cakra, 2016).

Amonia ( $\text{NH}_3$ ) merupakan hasil akhir dari penguraian protein pakan oleh mikroba rumen dan asimilasi  $\text{NH}_3$  untuk pertumbuhan mikroba. Dalam kondisi tertentu, tingkat produksi  $\text{NH}_3$  dapat melebihi kebutuhan mikroba, sehingga mendorong ketidak efisiensinya dalam memanfaatkan protein oleh ternak inang (Orskov dan Ryle, 1990). Sebagian

# BAB 3

## EVALUASI KUALITAS KOMBINASI SORGUM BMR DAN TITHONIA SECARA IN- VITRO

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Pazla et al. (2022) dengan menggunakan metode eksperimen pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 4 kali ulangan.

P1 = 80% sorghum + 20% tanaman paitan

P2 = 70% sorghum + 30% tanaman paitan

P3 = 60% sorghum + 40% tanaman paitan

P4 = 50% sorghum + 50% tanaman paitan

Bahan yang digunakan adalah tebon (batang, daun dan biji) sorgum mutan BMR (*Sorghum bicolor* L. Moench), batang dan daun tithonia (*Tithonia diversifolia*), cairan rumen ternak sapi, larutan Mcdougall's, aquades, NaOH 35%, dan MFs (Methylgreen formalin saline).

**Tabel 1. Komposisi Ransum Perlakuan**

Bahan pakan	Perlakuan (%)			
	A	B	C	D
Sorghum BMR	80	70	60	50
Tithonia	20	30	40	50
Total	100	100	100	100



# BAB 4

## KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Kombinasi sorgum mutan BMR (*Sorghum bicolor L. Moench*) dengan daun paitan (*Tithonia diversifolia*) diharapkan mampu menjadi bahan pakan lokal yang dapat membantu memenuhi kekurangan hijauan pakan ternak. Pemberian kombinasi sorgum dan tithonia pada perlakuan C (60 % sorgum dan 40 % tithonia) memberikan pengaruh terbaik terhadap pencernaan bahan kering, bahan organik, protein kasar, serat kasar, lemak kasar, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN), pH rumen,  $\text{NH}_3$ , VFA, produksi gas, total populasi protozoa dan sintesis protein mikroba. Pemberian kombinasi sorgum dan tithonia dapat diiringi dengan pemberian konsentrat agar mampu meningkatkan performa ternak ruminansia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdelhadi, L. O, & J. M. Tricarico. 2009. Effects of stage of maturity and microbial inoculation at harvest on nutritive quality and degradability of grain sorghum whole-plant and head-chop silages. *Anim. Feed Sci. Tech.* 152:175-185.
- Anis, D. S., K. Charls, dan C. Sumolang. 1997. Penambahan sumber protein by pass pada jerami amoniasi. Laporan Penelitian. Universitas Sam Ratulangi.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis. 18<sup>th</sup> ed. In Association of Official Analytical, Chemists International, Maryland, USA (Issue February).
- Arent, E. K. and E. Zanni. 2023. Cereal grains for food and beverage industri. Publishing, Philadelphia.
- Arora, S. P. 1989. Pencernaan mikroba pada ruminansia. Yogyakarta:Gadjah Mada Univ. Press.
- Arora, S. P. 1995. Pencernaan Mikroba pada Ruminansia. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Astigarraga, L., A. Bianco., R. Mello, & D. Montedonico. (2014). Comparison of brown midrib sorghum with conventional sorghum forage for grazing dairy cows. *Am. J. Plant Sci*, 5, 955-962. <https://doi.org/10.4236/ajps.2014.57108>

- Astuti D., Sulistyowati, Y., & Nugroho, S. (2019). Uji Radiosensitivitas sinar gamma untuk menginduksi keragaman genetic sorgum berkadar lignin tinggi radiosensitivity analysis of gamma ray to induce genetic diversity of high lignin content sorghum. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop Dan Radiasi*, 15(1), 1-6.
- Atmojo, S. W. 2003. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Universitas Sebelas Maret Press: Surakarta.
- Basu, S., V. Ramegowda, A. Kumar, and A. Pereira. 2016. Plant adaptation todrought stress. *F1000 Research*.5: 1-10. Doi: 10.12688/f 1000 research.7678.1.
- BATAN. 2016. Pemuliaan Mutasi pada Sorghum (*Sorghum bicolor* L.) untuk Perbaikan Tanaman sebagai Pakan Ternak Ruminansia. Penelitian dan Pengembangan Aplikasi Isotop dan Radiasi. Halaman 101-105.
- Bauman DE, Lock AL, Corl BA, Ip C, Salter AM, Parodi PW. 2006. Milk fatty acids and human health: potential role conjugated linoleic acid and trans fatty acids. In: Sejrsen K, Hvelplund T, Nielson MO, editors. Ruminant physiology digestion, metabolism, and impact of nutrition on gene expression, immunology and stress. Wageningen (Netherlands): Wageningen Academic Publishers. p. 529-261.

- Budiman, A., T. Dhalika dan B. Ayuningsih. 2006. Uji Kecernaan serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) dalam ransum lengkap berbasis daun pucuk tebu (*Saccharum officinarum*). *Jurnal Ilmu Ternak*, 6 (2), PP. 132-135.
- Cakra, Gusti I. L. O. 2016. *Ruminologi*. Fakultas Peternakan Universitas Udayana.
- Casler, MD. (2001). Breeding forage crops for increased nutritional value. *Advan. Agron.* 71. 51-107.
- Cheeke, R. P. 2005. *Applied Animal Nutrition. Feed And Feeding*. Third Edition. Pearson Prentice Hall. Upper Saddle River, New Jersey 07458.
- Cherney, D. J., J. A. Patterson, and R. P. Lemenager. 2000. Influence of in situ bag rinsing technique on determination of dry matter disappearance. *J. Dairy Sci.* 73:391-397.
- Church, D. C. 1991. *Digestible Physiologi and Ruminants*, Vol 1. *Digestible Physiology* 2nd Edition. O and B inc. Oregon.
- Church, D. C. and W. G. Pound. 1988. *Basic Animal Nutrition and Feeding*. John Wiley and Sons, New York.
- Clark, J. K., Klusmeyer, T. H., and Cameron, M. R. 1992. Microbial protein synthesis and flow of nitrogen fractions to the duodenum of dairy cows. *Symposium: Nitrogen metabolism and*

amino acid nutrition in Dairy Cattle. *J Dairy Sci.* 75:2304-2323.

Corner E. J. H. and D. S. K. Watanabe. 1969. *Illustrated Guide to Tropical Plants*. Hirikawa Pub. Co. Inc. Tokyo.

Dahir, M., K. X. Zhu., X. N. Guo., W. Aboshora, & W. Peng. 2015. Possibility to utilize sorghum flour in a modern bread making industry. *JAIR.* 4:128-135.

Damron WS. 2006. *Introduction to Animal Science*. Ohio (USA): Prentice Hall.

Dann, H.M., R. J. Grant, K. W. Cotanch, E. D. Thomas, C. S. Ballard, & R. Rice. (2008). Comparison of brown midrib sorghum-sudangrass with corn silage on lactational performance and nutrient digestibility in Holstein Dairy Cows. *J. Dairy Sci.* 91, 663-672. <https://doi.org/10.3168/jds.2007-0521>

Davidex, J., J. Velisek, & J. Pokarny. 1992. *Chemical Change During Food Processing*. Elsevier Science Publishing Co., Inc. New York.

Dayyani, N., Karkudi, K, & Zakerian, A. 2013. Special rumen microbiology. *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research.* 1(11):1397-1402.

- Deptan. 1990. Teknologi budidaya sorgum. Departemen Pertanian. Balai Informasi Pertanian Provinsi Irian Jaya.
- Dewi, N. W. S. 2008. Kajian Pemberian Tepung Buah Pare (*Momordicacharantia L.*) Terhadap Konsumsi Kecernaan Bahan Kering dan Performa Tikus (*Rattusnorvegicus*). Skripsi. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Dicko, M. H., H. Gruppen, A. S. Traore, W. J. H van Berkel, and A. G. J Voragen. 2006. *Sorghum grain as human food in Africa: relevance of content of starch and amylase activities*. African Journal of Biotechnology 5 (5): 384-395.
- Doggett, H. 1988. Sorghum, 2<sup>nd</sup> ed. Longman Scientific and Technical, Burnt Mill, Harlow, Essex, England; John Wiley and Sons. New York.
- Dona. A dan H. D. Triani. 2015. Produksi NH<sub>3</sub>, protein by pass dan sintesis protein mikroba dan pod kakao yang di suplementasi chromolaena odorata. Jurnal Peternakan Indonesia. Vol. 17(3).
- Doreau M, Chilliard Y. 1997. Digestion and metabolism of dietary fat in farm animals. Br J Nutr. 78 Suppl 1: S15-S35.
- Ella, A. S., Hardjosoewignya, T. R., Wiradaryadan dan M. Winugroho. 1997. Pengukuran produksi gas dari hasil proses fermentasi beberapa jenis

leguminosa pakan. Dalam : Prosidins Sem. Nas II-INMT Ciawi, Bogor.

Ensminger, M., 1990. Feed and Nutrition. 2<sup>nd</sup> Edition. The Ensminger Publishing. Company, California.

Ernawati, N. M. L and I. K. Ngawit. 2015. Eksplorasi Dan Identifikasi Gulma, Hijauan Pakan Dan Limbah Pertanian yang Dimanfaatkan Sebagai Pakan Ternak Di Wilayah Lahan Kering Lombok Utara. Buletin Peternakan. 39(2): 92-102.

Fahey, G. C., & L. L. Berger. 1988. Carbohydrate nutrition of ruminants. In : D.C Chruch (Ed.). Digestive Phisiology and Nutrition of Ruminants. The Ruminant Animal. Prentice Hall Eglewood Cliifs, New Jersey.

Farida, W. R., A. P. Sari, N. Inayah dan H. A. Nugroho. 2017. Analisis kebutuhan nutrient dan efisiensi penggunaan pakan bubur formulasi pada oposum laying (*Petaurus breviceps* Waterhouse, 1839). J. Biologi Indonesia. 13 (2): 305-314.

Fasuyi AO, Dairo FAS and Ibitayo FJ. 2010. Ensiling wild sunflower (*Tithonia diversifolia*) leaves with sugar cane molasses. Livestock Research for Rural Development 22 (3) 2010.

Fasuyi, A. O., F. A. S Dairo and F. J. Ibitayo. 2010. Ensiling Wild Sunflower (*Tithonia diversifolia*)



Leaves with Sugar Cane Molasses. *Livestock Research for Rural Development* 22 (3).

Fieves, V., O. J. Babayemi., and D. Deyemi. 2005. Estimation of direct and indirect gas production in syringes: A tool to estimate short chain fatty acid production that requires minimal laboratory facilities. *Animal Feed Science and Technology*. Hal 197-210.

Firsoni dan E. Lisanti. 2017. Potensi pakan ruminansia dengan penampilan produksi gas secara in vitro. *Jurnal Peternakan Indonesia*. Vol. 19(3): 140-148.

Firsoni. 2014. Pengaruh pemakaian *Chromolaena Odorata* di dalam konsentrat terhadap produksi gas metana secara in vitro. *Prosiding Seminar Nasional Sinergi Pakan dan Energi Terbarukan. SPRINT 2014*. p 424-427.

Fondevila, M; Barrios-Urdaneta, A; Balcells, J and Castrillo, C. 2002. Gas production from straw incubated in vitro with different levels of purified carbohydrates. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 101: 1-15.

Frandsen, R. D. 1996. *Anatomi dan Fisiologi Ternak*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Franzolin, R., Rosales, F. P., & Soares, W. V. B. 2010. Effects of dietary energy and nitrogen supplements on rumen fermentation and

protozoa population in buffalo and zebu cattle. *Revista Brasileira de Zootecnia*. 39(3):549-555.

Ginting, S.P. 2005. Sinkronisasi degradasi protein dan energi dalam rumen untuk memaksimalkan produksi protein mikroba. *Wartazoa*. 15 (1) : 1-10.

Hakim, N dan Agustian. 2003. Gulma titonia dan pemanfaatannya sebagai sumber bahan organik dan unsur hara untuk tanaman hortikultura. Laporan Penelitian Tahun I Hibah Bersaing. Proyek Peningkatan Penelitian Perguruan Tinggi DP3M Ditjen Dikti.Unand. Padang.

Hakim, N dan Agustian. 2012. Titonia untuk pertanian berkelanjutan. Andalas University Press, Padang.

Hakim, N. 2001. Kemungkinan Penggunaan *Tithonia diversifolia* sebagai Sumber Bahan Organik dan Unsur Hara. Laporan Pusat Penelitian Pemanfaatan Iptek Nuklir (P3in). Universitas Andalas.

Hariadi, B. T and Santoso. 2010. Evaluation of tropical plants containing tannin on in vitro methanogenesis and fermentation parameters using rumen fluid. *J Sci Food Agric*. 90: 456-461.

Harmini. 2021. Pemanfaatan tanaman sorgum sebagai pakan ternak ruminansia di lahan kering. *Livestock and Animal Research*. Vol. 9(2):159-170.

- Hartatik, W. 2007. *Tithonia diversifolia* sumber pupuk hijau. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 29(5):3-5.
- Hartono, R., Y. Fenita dan E. Sulistyowati. 2015. Uji *in vitro* pencernaan bahan kering, bahan organik, dan produksi N-NH<sub>3</sub> pada kulit buah durian (*Durio zibethinus*) yang difermentasi jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) dengan perbedaan waktu inkubasi. *J. Sains Peternakan Indonesia*. 10 (2): 87-94.
- Haryanto, B. 2012. Perkembangan penelitian nutrisi ruminansia. *Wartazoa*. 22(4):169-177.
- Hindratiningrum. N., M. D. Bata dan S. A. Santosa. 2011. Produk rermentasi rumen dan produksi protein mikroba sapi lokal yang diberi pakan jerami amoniasi dan beberapa bahan pakan sumber energi. *J. Agripet*. 11(2): 29-34.
- Hoeman, S. 2007. Peluang dan potensi pengembangan sorgum manis. Makalah workshop peluang dan tantangan sorgum manis sebagai bahan baku bioetanol. Ditjen Perkebunan. Departemen Pertanian. Jakarta. 10 p.
- Hoover, W. H. and S. R. Stokes. 1991. Balancing carbohydrates and proteins for optimum rumen mivrobial yield. *J. Dairy Sci*. 74:3630-3644.
- Human, S. 2010. Laporan Hasil Penelitian dan Pengembangan Kekayaan Intelektual dan Hasil

Pengelolaannya, Pemuliaan Sorgum untuk Mendukung Upaya Peningkatan Produktivitas Lahan Marginal. Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi BATAN. Jakarta.

Humen. I.D. 1982. *Digestion and protein metabolism in course manual in nutrition and growth*. Ed. LH LDevelopment Program (AVIDP), New York.

Hungate, R. E. 1996. *The rumen and its microbes*. Academic Press. New York.

Hungate, R. E. 1996. *The Rumen and Its Microbes*. Academic Press. New York.

Hutapea, J. R. 1994. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Badan Peneliti dan Pengembangan Kesehatan RI. Jakarta.

ICRISAT. 2010. *Seed production procedures in sorghum and millet*. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics.

Indrayanto, D. 2013. *Degradasi bahan kering, nilai pH dan produksi gas sistem rumen in vitro terhadap kulit buah kakao [Skripsi]*. Makassar (ID): Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

Irawan, B. dan N. Sutrisna. 2011. *Prospek pengembangan sorghum di Jawa Barat mendukung diversifikasi pangan*. Forum Penelitian Agro Ekonomi, Vol. 29 (29), Hal. 99-113.

- Jabari, S., Eslami, M., Chaji, M., Mohammadabadi, T., & Bojarpur, M. 2014. Comparison digestibility and protozoa population of Khuseztan water buffalo and Holstein cow. *Veterinary Research Forum: An International Quarterly Journal*. Vol. 5(4):295-300.
- Jama, B. C. A, R. J. Buresh, A. Niang, C. N. Gachenco, G. Nziguheba, and B. Amadalo. 2000. *Tithonia diversifolia* as Green Manure for Soil Fertility Improvement in Western Kenya. *Journal of Agroforestry Systems* 49(2): 201-221.
- Jamarun N, Elihasridas, Pazla R dan Fitriyani. 2017a. In Vitro nutrisi dari kombinasi (*Tithonia diversifolia*) dan Rumput Napier (*Pennisetum purpureum*). Seminar Internasional ke-7 tentang Produksi Hewan Tropis hlm: 122-127.
- Jamarun N, Elihasridas, Pazla R dan Fitriyani. 2017b. In Vitro nutrisi dari kombinasi (*Tithonia diversifolia*) dan Rumput Napier (*Pennisetum purpureum*). Seminar Internasional ke-7 tentang Produksi Hewan Tropis hlm: 122-127.
- Jamarun N., M. Zain., Arief, and R. Pazla. 2017. Populations of rumen microbes and the in vitro digestibility of fermented oil palm fronds in combination with tithonia (*Tithonia diversifolia*) and elephant grass (*Pennisetum purpureum*). *Pakistan Journal of Nutrition*. Vol 17(7):329-335.

- Jamarun N., Mardiaty Zain., Arief, and Roni Pazla. 2017. Populations of Rumen Microbes and the In vitro Digestibility of Fermented Oil Palm Fronds in Combination with Tithonia (*Tithonia diversifolia*) and Elephant Grass (*Pennisetum purpureum*). Pakistan Journal of Nutrition. Hal 1-7.
- Jamarun, N dan M. Zain. 2013. Dasar Nutrisi Ruminansia. Penerbit Jasa Surya. Padang.
- Jamarun, N., M. Zain., Arief, and R. Pazla. 2017. Effects of Calcium (Ca), Phosphorus (P) and Manganase (Mn) supplementation during Oil Palm frond fermentation by Phanerochaetechrysosporium on rumen fluid characteristic and microbial protein synthesis. Pak. J. Nutr. Vol. 16(6): 393-399.
- Jamarun, N., Pazla, R., & Yanti, G. (2021). Effect of boiling on in-vitro nutrients digestibility, rumen fluid characteristics, and tannin content of mangrove (*Avicennia marina*) leaves as animal feed. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 733(1).
- Jayanegara A, H. P. S. Makkar and K. Becker. 2009. Emisi metana dan fermentasi rumen in vitro ransum hay yang mengandung tanin murni pada konsentrat rendah. Media Peternakan 32(3): 184-194.
- Jayanegara, A., Sofyan A., Makkar, H. S, dan Becker. K. 2009. Kinetika produksi gas, pencernaan bahan

organik dan produksi gas metana in vitro pada hay dan jerami yang dipenambahan hijauan mengandung tanin. *Media Peternakan-J of Animal Science and Technology*. 32(2).

Kaligis, Y. B., Kaunang, C. L., Kaligis, D. A., & -, R.-. (2016). Pertumbuhan vegetatif brown midrib (BMR) sorgum pada tingkat naungan berbeda dan kepadatan populasi. *Zootec*, 37(1), 136.

Kamra, D. N. 2005. Rumen microbial ecosystem. *J. Current Sci*. 89: 124-135.

Kendall, B. and Houten, H.V. 1997. Using The Wild Sunflower Tithonia In Kenya; for Soil Fertility and Crop Yield Improvement, Nairobi, International Centerfor Research in Agroforestry.

Kljak, K., Pino, F., & Heinrichs, A. J. (2017). Effect of forage concentrate ratio with sorghum silage as a source of forage on rumen fermentation, N balance, and purine derivative excretion in limited dairy heifers. *Journal of Dairy Science*, 100(1), 213-223. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11383>

Koten, B. B., R. D. Soetrisno, N. Ngadiyono, and B. Suwignyo. 2012. Produksi tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) varietas lokal rote sebagai hijauan pakan ruminansia pada umur panen dan dosis pupuk urea yang berbeda.



Buletin Peternakan. 36(3): 150-155. Doi: 10.21059/ buletinpeternak.v36i3.1622.

Lascano, G. J., Koch, L. E and Heinrichs, A. J. 2016. Precision-feeding dairy heifers a high rumen-degradable protein diet with different proportions of dietary fiber and forage to concentrate ratios. J. dairy Sci. 99(9):7175-7190.

Liu, J. X., Susenbeth, S., and Sudekum, K. H. 2002. In vitro gas production measurements to evaluate interactions between untreated and chemically treated rice straws, grass hay, and mulberry leaves. J Anim Sci. 80:51-524.

Lloyd, L.E., B.E. Mc Donald and E.W.Crampton, 1978. Fundamentals of Nutrition. W.H. Freeman & Co. San Francisco.

Lock AL, Harvatine KJ, Drackley JK, Bauman DE. 2006. Concepts in fat and fatty acid digestion in ruminants. In: Proceedings Intermountain Nutrition Conference New York (USA): Cornell University. p. 85-100.

Lokapirnasari, W.P., M.M. Fadli, R.T.S. Andikara dan Suherni. 2015. Suplementasi spirulina pada formulasi pakan yang mengandung bekatul fermentasi mikroba selulolitik terhadap pencernaan pakan. J. Agroveteriner. 3(2): 137-144.

- Lowry, O. H., N. J. Roserbrough, A. L. Farr, and R. J. Randall. 1951. Protein measurement with the Folin reagent. *J. Biol. Chem.* 193:265.
- Mahecha, L. and Rosales. 2005. Valor Nutricional Del Follaje de Botón de Oro (*Tithonia diversifolia* [Hemsl]. Gray), en la producción animal en el trópico. *Liv. Res. Rural Dev.* 17: 1-7.
- Mahesti, G. 2009. Pemanfaatan Protein pada Domba Lokal Jantan dengan Bobot Badan dan Aras Pemberian Pakan yang Berbeda. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang. (Tesis).
- Mardison, E., M.K. Satriodan N.A. Primahartina. 2019. Statistik Daerah Provinsi Sumatera Barat 2019. Cetakan Pertama. Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Barat. Halaman : 4.
- Martin, C., Doreau, M., & Morgavi. D. P. 2008. Methane Mitigation in Ruminants: From Rumen Microbes To The Animal. Inra, Ur 1213. Herbivores Research Unit Research Centre of Clermont-Ferrand-Theix, F63122. France: St Genes Champanelle.
- Mathius IW, Yulistiani D, Puastuti W, Martawidjaja M. 2001. The Effect of Feeding Mixtures of Banana Trunk and Soybean Meal on Lamb Performance. *JITV.* 6 (3): 141 - 147.

- Maynard, L.A., J.K. Loosil, H.F Hintz, and R.G. Wraner. 2005. *Animal Nutrition*. 7<sup>th</sup> ED Mcgraw-Hill Book Company. New York. USA.
- Mc Donald. P, R.A. Edwards and S.F.D. Greenhalgh. 1988. *Animal Nutrition*. 4th Ed. Longman, London.
- McDonald P., R.A. Edwards, J.F.D. Greenhalgh, and C.A. Morgan. 2011. *Animal Nutrition*. 7<sup>th</sup> edition. Prentice Hall. Englewood Cliffs, New Jersey.
- McDonald, P. R.A, Edwards. and Greenhalg, JFD, Morgan CA. 2002. *Animal Nutrition* Sixth edition. Publisher: Pearson Education Limited. England. Hlm 90-95.
- McDonald, P., R. A. Edwards and J. F. D. Greenhalgh. 2002. *Animal Nutrition*. 4<sup>th</sup>. Edition. Longman, London.
- McDonald, P., R. A. Edwards, J. F. D. Greenhalgh and C. A. Morgan. 2002. *Animal Nutrition*. 6<sup>th</sup> Edition. New York (US): Ashford Colour Press Ltd.
- McDonald, P., R.A. Edwards, J.F.D. Greenhalgh and C.A. Morgan. 2002. *Animal Nutrition*. 5<sup>th</sup>. Edition. Longman Inc. London.
- Menke, K. H. and H. Steingass. 1988. Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid. *Anim. Res. Dev.* 28: 7-55.

- Miller, F. R, dan JA Stroup. (2003). Mutan BMR forage sorghum, sudangrass and corn: What is the potential? Proc. 33rd Clifornia Alfalfa and Forage Symposium, Hal. 143-151.
- Miller, F. R. and J. A. Stroup. 2004. Growth and management of shorgums for forage production. Proceedings National Alfalfa Symposium. Hal 1-10.
- Miller, F.R. dan J.A. Stroup. 2003. Brown midrib forage sorghum, sudangrass and corn: What is the potential? Proc. 33<sup>rd</sup> California Alfalfa and Forage Symposium, Hal. 143-151.
- Miresan, V., Raducu, C., & Stetca, G. 2006. The effect of ruminal defaunation in establishing the role of the infusores in ruminal physiology. Bulletin USAMV-CN. 63:88-92.
- Moran, J. B. 2005. Tropical Dairy Farming: Feeding Management for Small Holder Dairy Farmers in the Humid Tropics. Landlinks Press. <https://doi.org/10.1071/9780643093133>
- Moss, A. R., Jouany, J. P. and Newbold J. 2001. Methane production by ruminats: its contribution to global warming. Annales de Zootechnie. 49: 231-253.
- Mueller, H. I. 2006. Unrevelling the conundrum of tannins in animal nutrition and health. J. Sci. Food Agric. 86: 2010-2037.

- Mustafa AF, F. Hassanat, dan P. Seguin. (2004). Chemical composition and in situ ruminal nutrient degradability of normal and mutan BMR forage pearl millet grown in southwestern Quebec, Can. J. Anim. Sci. Vol. 84, Hal. 737-740.
- Nagaraja, T. G. 2016. Microbiology of the rumen in rumenology. pp 39-61.
- Nurjannah, S., Ayuningsih, B., dan Hernamaa, I. 2016. Pengaruh tingkat penambahan complete rumen modifier (CRM) dalam ransum berbasis pucuk tebu (*Saccharum officinarum*) terhadap degradasi bahan kering dan produksi gas metan (*in vitro*). Students E-Journal. 5(2).
- Nuswantara, L., Soejono, R. Utomo, B.P. Widyobroto. 2005. Kecernaan nutrien ransum prekursor nitrogen dan energi tinggi pada sapi perah yang diberikan pakan basal Jerami padi. Jurnal Pengembangan Peternakan Tropis. Fakultas Peternakan. UNDIP Semarang. September. 30(3): 15-18.
- Ogimoto, K. & S. Imai. 1981. Atlas of rumen microbiology. JSSP: Scientific Societes Press. Tokyo.
- OISAT. 2011. Sorghum. PAN Germany Pestizid Aktions- Netzwerk e.V. PAN Germany.
- Oliver AL, Grant RJ, Pedersen JF, O'Rear J. 2004. Comparison of mutan BMR6 and - 18 forage

sorghum with conventional sorghum and corn silage in diets of lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 87 (2004) 637-644.

Oliver, A. L., Grant. R. J., Pedersen. J. F, and O'Rear. J. 2004. Comparison of brown midrib-6 and-18 forage sorghum with conventional sorghum and corn silage in diets of lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 87 : 637-644.

Oluokun, J. A. 2005. Intake, Digestion and Nitrogen balance of Diets Blended With Urea Treated and Untreated Cowpea Husk by Growing Rabbit. Afr. J. of Bichemist. 4 (10): p. 1203 - 1208.

Oluwasola, T. & F. A. Dairo. 2016. Proximate composition, amino acid profile and some anti-nutrients of *Tithonia diversifolia* cut at two different times. Afr. J. Agric. Res. 11:3659-3663. <https://doi.org/10.5897/AJAR2016.10910>

Orskov, E. R., and Ryle M. 1990. Energy Nutrition in Ruminant. London: Elseivier

Osuga, I. M., Abdulrazak. S. A., Muleke C. I, and Fujihara T. 2012. Potential nutritive value of various parts of wild sunflower (*Tithonia diversifolia*) as source of feed for ruminants in Kenya. J Food Agric Environ. 10:632-635.

Ouda, J.O., G.K. Njehia., A.R. Moss., H.M. Omed. and I.V. Nsahlai. 2005. The nutritive value of forage sorghum genotypes developed for the dry

tropical highlands of Kenya as feed source for ruminants. South African Journal of Animal Science. 35 (1).

- Parakkasi, A. 1999. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Ruminansia. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- France J, Dijkstra J. 2005. Volatile Fatty Acid Production. In: J. Dijkstra, J. M. Forbes and J. France (Eds). Quantitative Aspect for Ruminant Digestion and Metabolism, 2nd Edition. CABI Publishing, London.
- Patra, A. K. and J. Saxena. 2010. A new perspective on the use of plant secondary metabolites to inhibit methanogenesis in the rumen. J. Phytochemistry. 71: 1198-1222.
- Pazla R, Jamarun N, Zain M, Arief. 2018a. Microbial protein synthesis and in vitro fermentability of fermented oil palm fronds by phanerochaete chrysosporium in combination with Tithonia (*Tithonia diversifolia*) and Elephant Grass (*Pennisetum purpureum*). Pakistan Journal of Nutrition. Vol 17(10): 462-470.
- Pazla R., N. Jamarun., F. Agustian., M. Zain., Arief and N. O. Cahyani. 2021. In vitro nutrient digestibility, volatile fatty acids and gas production of fermented palm fronds combined with tithonia (*Tithonia diversifolia*) and elephant grass (*Pennisetum purpureum*). IOP Conf. Ser: Earth Environ. Sci. 888 012067.

- Pazla, R., & Adrizal, S. R. (2021). Intake, nutrient digestibility and production performance of Pesisir cattle fed *Tithonia diversifolia* and *Calliandra calothyrsus*-based rations with different protein and energy ratios. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 9(10), 1608-1615.
- Pazla, R., Jamarun, N., Zain, M., Arief, Yanti, G., Putri, M. E., Candra, H. R. 2022. Impact of *Tithonia diversifolia* and *Pennisetum purpureum*-based ratio on nutrient intake, nutrient digestibility and milk yield of Etawa crossbreed dairy goat. *International Journal of Veterinary Science*. 11(3): 327-335.  
<https://doi.org/10.47278/journal.ijvs/2021.119>
- Pazla, R., Jamarun, N., Zain, M., Yanti, G., & Chandra, R. H. (2021). Quality evaluation of tithonia (*Tithonia diversifolia*) with fermentation using *Lactobacillus plantarum* and *Aspergillus ficuum* at different incubation times. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22(9).
- Pazla, R., N. Jamarun., dan Arief. 2022. Laporan Kemajuan Riset Publikasi Bereputasi. Unand.
- Pazla, R., N. Jamarun., M. Zain., and Arief. 2018. Microbial protein synthesis and in vitro fermentability of fermented oil palm fronds by *Phanerochaete chrysosporium* in combination with *Tithonia (Tithonia diversifolia)* and Elephant



Grass (*Pennisetum purpureum*). Pakistan Journal of Nutrition. Vol. 17(10):462-470.

Pazla, R., Novirman J., dan Arief. 2022. Laporan Kemajuan Riset Publik Bereputasi. Unand.

Pazla, R., YANTI, G., JAMARUN, N., ARIEF, A., ELIHASRIDAS, E., & SUCITRA, L. S. (2021). Degradation of phytic acid from tithonia (*Tithonia diversifolia*) leaves using *Lactobacillus bulgaricus* at different fermentation times. Biodiversitas Journal of Biological Diversity, 22(11).

Pedersen, J.F and J.O. Fritz. 2000. Forages and Fodder. In: Sorghum; origin, history, technology, and production. Smith CW, Frederiksen RA. <http://books.google.fr/book/id=b7vxU44v794C> (Diakses 2014).

Pell, A. D., J. R. Cherney and J. S. Jones. 1993. Technical note: Forage *In Vitro* Dry Matter Digestibility as influenced by Fibre Source in The Donor Cow Diet. J. Animal Sci 71.

Perry, A. et al., 2003. Meningiomas. Dalam: F. A. Tavassolli & P. Devilee, penyunt. World Health Organization Classification of Tumors. Lyon: IARC Press, pp. 164-172.

Pertiwi, N. A. 2011. Nilai Kecernaan Lemak Kasar Berbagai Jenis Pakan Komplit Pada Kambing Peranakan ETAWA. Skripsi. Fakultas

- Kedokteran Hewan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Pino F, and A. J. Heeinrichs. 2016. Sorghum forage in precision-fed dairy heifer diets. *J. Dairy Sci.* 100(1) : 224-235.
- Prayitno, C. H., Fitria R., & Samsi M. 2014. Suplementasi heitchrose pada pakan sapi perah pre-partum ditinjau dari profil darah dan recovery bobot tubuh post-partum. *Agripet* Oktober 2014. Vol. 14(2) : 89-95.
- Prihandana, R dan R. Hendroko, 2008. Energi Hijau. Penebar Swadaya. Jakarta production: a review. *Bioresource Technology* 83(1): 1-11.
- Purwani, J. 2011. *Pemanfaatan Tithonia diversifolia (Hamsley) A. Gray untuk Perbaikan Tanah*. Balai Penelitian Tanah. 253-263.
- Rahalus, R., Tulung, B., Maaruf, K., Wolayan, F.R., 2014. Pengaruh penggunaan konsentratdalam pakan rumput benggala (*Panicum maximum*) terhadap pencernaan NDF dan ADF pada kambing local. *J. Zootek.* 34(1): 75-82.
- Ramaiyulis. 2018. Manipulasi fermentasi rumen dengan suplementasi ampas daun gambir untuk meningkatkan efisiensi ransum dan performa sapi bali. Disertasi. Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

- Ramaiyulis., R. W. S. Ningrat., M. Zain, and L. Warly. 2019. Optimizatiton of rumen microbial protein synthesis by addition of gambier leaf residue to cattle feed supplement. *Pakistan Journal of Nutrition*. 18(1):12-19.
- Rao, P.S, S. Deshpande, M. Blummel, B.V.S. Reddy, T. Hash. 2012. Characterization of Brown Midrib Mutants of Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench). *The European Journal of Plant Science and Biotechnology*. Vol. 6, Hal. 71-75. Global Science Books.
- Reddy, B. V. S., Ramesh, S. T. Borikar, and H. Sahib. 2007. ICRISAT-Indian NARS partnersip sorghum improvent research: strategis dan impacts. *Curr. Sci*. 92(7): 909-915.
- Reis, M. M., Santos L. D. T., Pegoraro R. F., Colen. F., Rocha L. M, and de P Ferreira G. A. 2016. Nutrition of *Tithonia diversifolia* and attributes of the soil fertilized with biofertilizer in irrigated system. *R Bras Eng Agric Ambiental*. 20:1008-1013.
- Ribeiro, R. S., Terry S. A., Sacramento J. P., Silveira S. Re., Bento C. B. P., da-Silva E. F., Manovani H. C., daGama M. A. A. S., Pereira L. G. R., Tomich T. R., Acio R. M. A, and Chaves A. V. 2016. *Thitonia diversifolia* as a supplementary feed for dairy cows. *PLoS ONE*. 11:e0165751. doi:10.1371/journal.pone.0165751.

- Rismunandar. 1989. Sorghum Tanaman Serba Guna. Sinar Baru, Bandung.
- RONI, P. (2018). Pemanfaatan Pelepah sawit dan Titonia (*Tithonia diversifolia*) dalam Ransum Kambing Peranakan Etawa untuk Menunjang Program Swasembada Susu 2020 (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
- Russel, J. B., J. D. O'Connors., D. G. Fox., P. J. Van Soest and C. J. Sniffen. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets : I. Ruminant fermentation. *J. Anim. Sci.* 70:3551-3561.
- Russel, R. W. and Gahr, S. A. 2000. Glucose availability and associated metabolism. In: *Farm Animal Metabolism and Nutrition*. J. P. F. D'Mello(ed.) CAB Intl. Publ., Wallingford, Oxon, UK., p. 121147.
- Sakinah D. 2005. Kajian suplementasi probiotik bermineral terhadap produksi VFA, NH<sub>3</sub>, dan pencernaan zat makanan pada domba. 3 Fakultas Peternakan, Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Sanchez AC, Subudhi PK, Rosenhow DT, Nguyen HT. 2002. Mapping QTLs associated with drought resistance in sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench). *J. Plant Mol. Biol.* 48, 713-726.
- Sanchez, A.C., P.K. Subudhi, D.T. Rosenhow, H.T. Nguyen. 2002. Mapping QT associated with

- drought resistance in sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench). *J. Plant Mol. Biol.* 48:713-726.
- Sao, N.V., Mui N.T, and Binh D. V. 2010. Biomassa production of *Tithonia diversifolia* (wild sunflower), soil improvement on sloping land and use as high protein foliage for feeding goats. *Livest Res Rular Develop.* 22:151.
- Sastrawijaya, G. 2015. Penambahan tepung pare (*Momordica charantia* L) pada pakan ruminansia dan efeknya terhadap pencernaan produksi gas secara *in vitro*. Skripsi Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Sauvant, D., J. Djkra and D. Mertens. 1995. Optimisation of ruminal digestion: a modeling approach. In: M. Journet, E.Grenet, M.H. France, M. Theriez and C. Dermaquilly (Eds.). *Recent Developments in the Nutrition of Herbivores.* Inra Editions. Paris. pp. 161-166.
- Setiyaningsih, K. D., M. Christiyanto dan Sutarno. 2012. Kecernaan bahan keringdan bahan organic secara *in vitro* hijauan *Desmodium cinereum* pada berbagai dosis pupuk organic cair dan jarak tanam. *J. Animal Agriculture.* 1 (2): 51-63.
- Sihono, W. M. Indratama, S. Human. 2010. Perbaikan Kualitas Sorgum Manis Melalui Teknik Mutasi Untuk Bioetanol. *Prosiding Pekan Serealia Nasional.*

- Sinclair LA, PC Garnsworthy, JR Newbold, PJ Buttery. 1993. Effect of synchronizing the rate of dietary energy and nitrogen release on rumen fermentation and microbial protein synthesis in sheep. *J. Agr. Sci. Camb.* 120: 251-263.
- Sirait, J dan K Simanihuruk. 2021. Pemanfaatan *Tithonia diversifolia* sebagai pakan ruminasia. *WARTAZOA*. Vol. 31 (3): 137-146.
- Sirait, J dan K Simanihuruk. 2021. Pemanfaatan *Tithonia diversifolia* sebagai komoditas alternatif untuk pangan, pakan, dan industry. *Jurnal Litbang Pertanian*. Vol. 22, Hal. 133-140.
- Sirait, J dan K Simanihuruk. 2021. Pemanfaatan *Tithonia diversifolia* sebagai pakan ruminasia. *Wartazoa*. Vol. 31 (3): 137-146.
- Sirappa, M. P. 2003. Prospek pengembangan sorgum di Indonesia sebagai komoditas alternatif untuk pangan, pakan, dan industri. *Jurnal Litbang Pertanian*. Vol. 22. Hal.133-140.
- Sirappa, M.P. 2003. Prospek Pengembangan Sorghum di Indonesia sebagai Komoditas Alternatif untuk Pangan, Pakan, dan Industri. *Jurnal Litbang Pertanian*. Vol. 22, Hal. 133-140.
- Siswanto, D., B. Tulung., K. Maaruf., M. R. Waani dan M. M. Tindangen. 2016. Pengaruh Pemberian Rumput Raja (*Pennisetum Purpupoides*) dan Tebon Jagung Terhadap Kecernaan NDF dan

ADF pada Sapi PO Pedet Jantan. *Jurnal Zootek* 36(2): 379-386.

Siswanto, D., Tulung, B., Maaruf, K., Waani, M.R., Tindangen, M.M., 2016. Pengaruh pemberian rumput raja (*Pennisetum purpupoides*) dan tabon jagung terhadap pencernaan NDF dan ADF pada sapi PO pedet jantan. *J.Zootek*. 36(2): 379 - 386.

Soejono, M. 1990. *Petunjuk Laboratorium Analisis dan Evaluasi Pakan*. Fakultas Peternakan Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Soetanto, H. 2004. *Mikrobiologi Rumen*. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya, Malang.

Sriagtula, R. (2016). *Evaluasi produksi, nilai nutrisi dan karakteristik serat galur sorgum mutan mutan BMR sebagai bahan pakan ruminansia*. Disertasi Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor.

Sriagtula, R. 2016. *Evaluasi produksi, nilai nutrisi dan karakteristik serat galur sorgum mutan brown midrib sebagai bahan pakan ruminansia*. Disertasi Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor.

Sriagtula, R., & Sowmen, S. (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 (Indonesian Journal of Animal*

*Science*), 20(2), 130.  
<https://doi.org/10.25077/jpi.20.2.130-144.2018>

Sriagtula, R., Karti P. D. M. H., Abdullah, L., Supriyanto, & Astuti DA. 2016. Growth, biomass and nutrient production of brown midrib sorghum mutant lines at different harvest times. *Pakistan journal of Nutrition* 15 (6): 524-531, 2016. ISSN 1680-5194.

Sriagtula, R., S. Sowmen, dan Q. Aini. (2019). Growth and productivity of brown midrib sorghum mutant line patir 3.7 (*Sorghum bicolor* L. Moench) Treated with Different Levels of Nitrogen Fertilizer. *Tropical Animal Science Journal*. 42 (3). ISSN : 787-790.

Sriagtula, R., S. Sowmen., & Aini, Q. 2019. Growth and Productivity of Brown Midrib Sorghum Mutant Line Patir 3.7 (*Sorghum bicolor* L. Moench) Treated with Different Levels of Nitrogen Fertilizer. *Tropical Animal Science Journal*. Desember 2019. Vol 42(3): 209-214.

Steel, R. G. D dan J. H. Torrie. 1991. Prinsip dan prosedur statistik. Suatu Pendekatan. Biometrik. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Steel, R.G.D dan J.H. Torrie. 1991. Prinsip dan prosedur statistik. Suatu Pendekatan. Biometrik. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.



- Stren, M. D and Hoover. 1979. Methods for determination and factor affecting rumen microbial synthesis. *A. Review, J. Animal Sci*, 49: 1590-1603.
- Suarni dan Firmansyah, I. U. 2007. Struktur komposisi nutrisi dan teknologi pengolahan sorgum. Balai Penelitian Tanaman Serelia.
- Subramanian, S. K. 2013. Agronomical, physiological and biochemical approaches to characteria sweet sorghum genotypes for biofuel production. A Dissertation doctor of Phylosophy. Departemen Agronomy College of Agriculture Kansas State University. Manhattan. Kansas.
- Sudirman. 2013. *Evaluasi Pakan Tropis Dari Konsep Ke Aplikasi (Metode In Vitro Feses)*. Pustaka reka cipta, Jawa barat-Bandung.
- Suhardi, Ph. D. 2020. Metabolisme zat-zat makanan ternak ruminansia. Bahan kuliah fisiologi ternak. Animal science.
- Suharti, S., D. A. Astuti, E. Wina and T. Toharmat. 2018. Rumen microbial population in the in vitro fermentation of different rations of forage and concentrate in the presence of whole lerak (*Sapindus rarak*) fruit extract. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 24(8):1086-1091.
- Suharti, S., D. A. Astuti., E. Wina & T. Toharmat. 2011. Rumen microbial population in the in vitro

fermentation of different rations of forage and concentrate in the presence of whole lerak (*Sapindus rarak*) fruit extract. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 24(8):1086-1091.

Suprpto dan R. Mudjisihono. 1987. *Budidaya dan pengolahan sorgum*. Jakarta : Penebar Swadaya.

Supriyadi. 2002. *Tithonia diversifolia* dan *Tephrosia candida* Sebagai Sumber Bahan Organik Alternatif Untuk Perbaikan P Tanah Andisols. *Sains Tanah* Vol. 1.No. 2.hal 7-15.

Susanti S., S. Chuzaemi dan soebarinoto. 2001. Pengaruh pemberian konsentrat yang mengandung bungkil biji kapok terhadap pencernaan ransum. Produk fermentasi dan jumlah protozoa rumen sapi perah PFH Jantan. *Biosain* 1 (3): 42-49.

Susanti, D. 2020. Pengaruh kombinasi pucuk tebu (*Saccharum officinarum*) dan tithonia (*Tithonia diversifolia*) fermentasi terhadap pencernaan nutrisi dan produksi gas secara in-vitro. Tesis Fakultas Peternakan. Universitas Andalas.

Susi. 2001. *Analisis dengan Bahan Kimia*. Erlangga. Jakarta.

Sutardi, T. 1979. Ketahanan Protein Bahan Makanan Terhadap Degradasi Mikroba Rumen dan Manfaatnya Bagi Peningkatan Produktivitas Ternak *Prosiding Seminar Penelitian dan*

- Penunjangan Peternakan. LPP Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sutardi, T. 1980. Landasan Ilmu Nutrisi. Jilid I. Diklat. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sutardi, T. 2006. *Landasan Ilmu Nutrisi Jilid 1*. Departemen Ilmu Makanan Ternak. Bogor: Fakultas Peternakan IPB.
- Sutardi, T., 1979. Ketahanan protein bahan makanan terhadap degradasi oleh mikroba rumen dan manfaatnya bagi peningkatan produktivitas ternak. Prosiding Seminar Penelitian dan Penunjang Peternakan. LPP Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sutardi, T., N. A. Sigit dan T. Toharmat.1983. Standar mutu protein bahan makanan ruminansia berdasarkan parameter metaolisme oleh mikroba rumen. Laporan Penelitian, Direktorat Pembinaan dan Pengabdian Masyarakat. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Suwandyastuti, S. N. O. dan E. A. Rimbawanto. 2015. Produk Metabolisme Rumen pada Sapi Perah Laktasi (Rumen Metabolism Product on Lactating Dairy Cattle). *Agripet*. 15 (1): 1-6.

- Syamsuardi, Nuainas dan Rusydi Tamin. 2011. Taksonomi Tumbuhan. Herbarium FMIPA Unand, Padang.
- Terry, S., Ribeiro. R. S., Freitas. D. S, and Delarota, G. D. 2016. Effect of *Tithonia diversifolia* on invitro methane production and ruminal fermentation characteristics. *Animal Production Science*. 56(3):437.
- Teti, N., R. Latvia, I. Hernaman, B. Ayuningsih, D. Ramdani dan Siswoyo. 2018. Pengaruh imbalanced protein dan energi terhadap pencernaan nutrisi ransum domba garut Betina. *J. Ilmu dan Teknologi Peternakan*. 6(2): 97-101.
- Tilley, J. M. A. and R. A. Terry. 1963. A two stage technique for in the in vitro digestion of forage crops. *J. Grassland Soc*. 18: 104.
- Tilley, J. M., and R. A. Terry. 1969. A two stage technique for in- vitro digestion of forage crops. *J. Brit. Grassland Soc*. 18 (2) : 104 - 111.
- Tilley, J.M.A and R.A. Terry. 1963. A two stage technique for in the in vitro digestion of forage crops. *J. Grassland Soc*, 18 : 104.
- Tillman, A. D. Hartadi, H., S. Harsohadiprodjo., S. Prawirokusuma dan S. Lebdosoekojo. 2005. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- Tillman, A. D., dkk. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprodjo, S. Prawirokusuma, dan S. Lebdosoekojo. 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Edisi 6. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Tjendapati, Charlie. 2017. Bertanam Sayuran Hidroponik Organik dengan Nutrisi Alami. Cetakan Pertama. Agromedia Pustaka, Jakarta. Halaman : 6.
- Tjitrosoepomo, G. 2000. Morfologi Tumbuhan. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Tjitrosoepomo, G. 2000. Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta). Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Tjitrosoepomo. 1998. Taksonomi tumbuhan spermatophita. UGM Press, Yogyakarta.
- Uhi, H. T., A. Parakkasi dan B. Haryanto. 2006. *Pengaruh suplementasi katalitik terhadap karakteristik dan populasi mikroba rumen domba*. Media peternakan, 29(1): 20-26.
- Utama, S., I. Estiningdriati, V. D. Yuniyanto dan W. Murningsih. 2006. Pengaruh Penambahan Aras Mineral Pada Fermentasi Sorgum dengan Ragi Tempe Terhadap Kecernaan Zat Pakan Pada Ayam Petelur. Ejournal-UMM.

- Utami, D. M. 2012. Respon penambahan tepung daun kembang sepatu dan ampas teh terhadap populasi mikroba rumen dan produksi gas metan *in vitro*. Skripsi Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Van Soest, P. J. 1982. Nutritional Ecology of The Ruminant Metabolism Chemistry and Forage and Plant Fiber. Cornell Univeristy. Oregon, USA.
- Varadyova, Z., Kisidayova, S., Siroka, P., & Jalc D. 2008. Comparison of fatty acid composition of bacterial and protozoal fractions in rumen fluid of sheep feed diet supplemented with sunflower, rapessed and linseed oils. *Animal Feed Science and Technology*. 144(1-2):44-54.
- Vavilov, N. I. 1926. Studies on origin of cultivated plants. *Bull. Appl. Bot.* Vol 16(20). Hal 248.
- Wahyono, T. 2015. Evaluasi Fermentabilitas Ransum Kerbau yang Mengandung Sorgum dengan Pendekatan *In Sacco*, *In Vitro*, dan RUSITEC. Penelitian Tesis. Institut Pertanian Bogor (Thesis).
- Wahyono, T. Astuti D.A., Jayanegara A., Wiryawan K. G., Sugoro I. 2019. Evaluasi fraksi serat untuk mengestimasi relative feed value pada tanaman sorgum galur mutan. *Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi*. 15(2): 93-105.

- Wahyono, T., I. Sugoro., A. Jayanegara., K. G. Wiryawan, and D. A. Astuti. 2019. Nutrient profile and *in vitro* degradability of new promising mutant line sorgum as forage in Indonesia. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*. Vol 7(9):810-818.
- Wahyuni, I. M. D., A. Muktiani dan M. Christiyanto. 2009. Kecernaan bahan kering dan bahan organik dan degradabilitas serat pada pakan yang disuplementasi tanin dan saponin. *Agripet*. 2 (2): 115-24.
- Wanapat, M. 2009. Potential uses of local resources for ruminants. *Trop. Anim. Health Prod*. 41(7):1035-1049.
- Wereszka, K., & Michałowski, T. 2012. The ability of the rumen ciliate protozoa *Diploplastron affine* to digest and ferment starch. *Folia Microbiologica*. 57(4):375-377.
- Whitfield, M. M., M. S. Chinn, and M. W. Veal. 2011. Processing of materials derived from sweet sorghum for biobased products. *Industrial Crops and products*. 37: 362-375.
- Widyabroto, B. P., L, M, Yusiati and S, Priyono. 1998. Estimating rumen microbial protein supply for indigenous ruminants using nuclear and purine excretion techniques in Indonesia, proceeding of the second research coordination meeting of a

co-ordinated research project. Vienna, I, Iaea, Tecdoc, Project. Vienna, Iaea Tecdoc.

Wina, E dan Susana. 2013. Manfaat lemak terproteksi untuk meningkatkan produksi dan reproduksi ternak ruminansia. *Wartazoa*. Bogor. 23(4): 176-184.

Yanuartono, A., Nurrozi, S. Indarjulianto, dan H. Purnamaningsih. 2019. Peran protozoa padapencernaan ruminansia dan dampak terhadap lingkungan. *Journal of Tropical Animal Production*. Vol 20(1):16-28.

Yulianti, A. 2006. Kinetika Volatile Fatty Acid (VFA) cairan rumen dan estimasi sintesis protein mikorba pada sapi perah dara Peranakan Friesian Holstein yang diberi pakan basal rumput raja, jerami jagung, dan jerami padi yang disuplementasi konsentrat protein tinggi. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 6(1): 25-33.

Yunus, M. 1997. Pengaruh Umur Pemotongan Spesies Rumput terhadap Produksi Komposisi Kimia, Kecernaan *In vitro* dan *In sacco*. Skripsi. Fakultas Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Yusmin, H. D. 1998. Budidaya Sorgum Cocok untuk Daerah Kering. Kedaulatan Rakyat. Yogyakarta.

Zain, M., N. Jamarun dan A.S Tjakradidjaja. (2010). Phosphorus supplementation of ammoniated rice



straw on rumen fermentability, synthesised microbial protein and degradability in vitro. *International Jurnal of Nutrition and Food Engineering*. 4(5): 357 - 359.

Zakariah, M. A. 2016. Potensi kulit buah kakao sebagai pakan ternak ruminansia. Pusaka Almailda Makassar.

Zhao, D., K. R. Reddy., V. G. Kakani, and V. R. Reddy. 2005. Nitrogen deficiency effects on plant growth, leaf photosynthesis, and hyperspectral reflectance properties of sorghum. *Europ. J. Agronomy*. 22: 391-403.

Zubair Anas. (2016). *Sorgum Tanaman Multi Manfaat*. Bandung: UNPAD Press.

## TENTANG PENULIS

**Dr. Roni Pazla, S.Pt, MP**



Lahir di Tiku pada tanggal 14 Mei 1985 dan telah dikaruniai 2 orang putri dan 1 orang putra. Pada tahun 2007 Dr. Roni Pazla ditugaskan Kementerian Pertanian sebagai pendamping program LM3 (Lembaga Mandiri Mengakar di Masyarakat) dan pada Tahun 2011-2013 menjadi Sarjana Membangun Desa (SMD). Penulis pernah menjadi utusan Universitas Andalas pada program Pascasarjana dalam program *Invitation Students* ke Jepang pada tahun 2014 dan menyelesaikan Pendidikan Doctoral pada tahun 2018 pada program Ilmu Peternakan Fakultas peternakan Universitas Andalas. Penulis merupakan dosen fakultas peternakan universitas Andalas pada bidang kajian ilmu Nutrisi Ruminansia. Dr. Roni Pazla juga merupakan dosen Pascasarjana Unand pada pemusatan program komunikasi dan pelatihan. Dr. Roni Pazla sangat aktif menuliskan hasil-hasil penelitiannya di jurnal internasional terindeks scopus dan Book chapter internasional dengan perolehan H-Indeks 11 pada tahun 2023.

Diantara buku-buku bidang peternakan yang sudah ditulis adalah Mineral Ruminansia (2022), Dasar Nutrisi Ruminansia (2021), Optimalisasi Produksi Susu Melalui Teknik Kombinasi Hijauan (2021), Peningkatan Produktivitas Sapi Potong Melalui Pemanfaatan Bahan Pakan Lokal Di Daerah Payo Kota Solok (2021), Peningkatan Limbah Kakao untuk Ternak Domba Melalui Teknologi Amoniasi dan Suplementasi (2021), Mineral Ruminansia (2022), Potensi *Tithonia diversifolia* Fermentasi Sebagai Pakan Ternak Ruminansia (2022), Potensi Kombinasi *Tithonia diversifolia* Dengan Daun Alpukat *Persea americana miller* Sebagai Pakan Alternatif Ternak Kambing (2022), Potensi Limbah Pertanian dan Perkebunan Sebagai Pakan Ternak Ruminansia (2022), Rumput Unggul Pakan Ternak Ruminansia (2023), Leguminosa Sebagai Pakan Ternak Ruminansia (2023), Kamus Istilah-Istilah Dunia Peternakan (2023), Mengenal Probiotik Untuk Ruminansia (2023), Susu Kambing; Manfaat dan Optimalisasi (2023), Pengantar Ilmu Nutrisi Kambing dan Domba (2023), Pengantar Ilmu Nutrisi Sapi dan Kerbau (2023) dan Mengenal Antinutrisi dan Pengaruhnya Terhadap Ternak Ruminansia (2023). Dr. Roni Pazla juga terlibat aktif sebagai trainer soft skill di beberapa instansi pemerintah maupun swasta dan juga sudah menuliskan buku-buku pengembangan diri diantaranya: Raising Speaking Ability (2019), Melatih soft skill kewirausahaan bagi pemula (2020), The Power Full

Story Telling For Teaching (2021), Pit Stop Learning With Humor (2021), Keajaiban Cinta (2021). Pada tahun 2022 Dr. Roni Pazla memperoleh Peringkat 1 Anugerah Universitas Andalas Dosen Muda Terproduktif Publikasi Artikel Ilmiah.

**Prof. Dr. Ir. Novirman Jamarun, MSc**



Dilahirkan di Sumpur Kudus, Kabupaten Sijunjung pada tanggal 6 November 1955. Merupakan Guru besar di bidang Ilmu Nutrisi Ruminansia di Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Mengajar berbagai mata kuliah bidang Nutrisi dan Makanan Ternak seperti Ilmu Nutrisi Ruminansia (S1), Nutrisi Ruminansia Lanjut (S2) dan Integrasi Metabolisme (S3) serta Juga mengajar berbagai mata kuliah lain baik di S1, S2 dan S3 Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Prof. Novirman telah meluluskan banyak anak bimbingan, baik S1, S2 ataupun S3 yang mengambil basis ke ilmuan ilmu Nutrisi Ruminansia. Prof. Novirman memperoleh Pendidikan S1 dari Fakultas Peternakan Universitas andalas (1978), MSc (Magister of Science) dari Institut of Animal Science, UPLB (University of Philippines at Los Banos), Pilipina (1984) dan Dr dari Universitas yang dsama pada tahun 1987. Dr. Novirman pernah mengambil Post Doltoral di Texas A & M University, College Station, Texas selama 6 bulan pada tahun 1984 dan mengikuti PAR (Program Academic Recharging) untuk Direktur Pascasarjana di Utah State University, Utah tahun 2010.

Semasa kuliah Prof. Novirman pernah menjadi Mahasiswa Teladan Unand (1976) dan Dosen Teladan Unand (1988). Juga Pernah menjadi Pembantu Dekan I Fakultas Peternakan Universitas Andalas (1992-1995), Pembantu Rektor I Univ. Mahaputra Muhammad Yamin Solok (1991-1997), Ketua Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fak. Peternakan Unand (1996-1998), Anggota DPRD Tk. I Propinsi Sumatera Barat (1997-1999), Sekretaris Kopertis Wilayah X (Sumbar, Riau, Jambi dan Kepri), 2001-2004 dan Koordinator Kopertis wilayah X (2004-2008), Direktur Pasca sarjana Universitas Andalas (2008-2012). Sekarang Menjabat sebagai kepala Penjaminan Mutu universitas Baiturrahmah Padang. Prof. Novirman pernah sebagai tim penatar Pekerti, Applied Aproach (AA), HaKI, Penelitian, Pengabdian Pada Masyarakat, Akreditasi, Penjaminan Mutu atau sebagai Tim Reviewer baik di Perguruan Tinggi Negeri (PTN) ataupun Perguruan Tinggi Swasta. Prof. Novirman dalam kesibukannya tetap melaksanakan Pengabdian pada Masyarakat dan bersama Dr. Roni Pazla telah melakukan berbagai penelitian mengenai penggunaan limbah pertanian dan limbah perkebunan sebagai pakan ternak Ruminansia

**Prof. Dr. Ir. Fauzia Agustin, MS**



Lahir di Padang, Sumatera Barat pada tanggal 17 Agustus 1959. Setelah lulus SMA Negeri Solok, ia masuk Fakultas Peternakan Universitas Andalas dan lulus pada bulan Januari tahun 1985. Pada bulan Maret 1986 diangkat menjadi dosen Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Pada tahun 1988 mendapat beasiswa Ditjen Dikti untuk melanjutkan studi di bidang Ilmu Peternakan di Institut Pertanian Bogor dan memperoleh gelar Magister Sains pada tahun 1991. Pada tahun 2006 melanjutkan pendidikan strata 3 dan meraih gelar Doktor di bidang Ilmu Peternakan pada tahun 2010 di Institut Pertanian Bogor. Pada tahun 2014 ia menjadi Guru Besar dalam bidang Ilmu Nutrisi Ruminansia pada Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Ia bekerja sebagai staf pengajar pada fakultas Peternakan Universitas Andalas mulai tahun 1986 sampai sekarang. Ia menjabat sebagai Sekretaris Bagian Nutrisi dan Makanan Ternak pada tahun 2012-2014. Pada tahun 2015- 2020 ia dipercaya menjadi Wakil Dekan II Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Pada tahun 2021 ia dipercaya menjadi Ketua Gusgus

Kendali Mutu Program Studi Peternakan Kampus II  
Payakumbuh.



## Yelly Fitri



Lahir di Selayo, Kabupaten Solok, Sumatera Barat pada tanggal 18 Desember 2001. Penulis terlahir dari pasangan Bapak Marjohan dan Ibu Muswerni dan merupakan anak ke-3 dari 4 bersaudara. Tahun 2013 penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDN 08 Selayo. Pada tahun 2016 penulis menyelesaikan pendidikan menengah pertama di SMP Islam Al-Hikmah Jakarta. Selanjutnya penulis menyelesaikan pendidikan menengah atas di Madrasah Aliyah Ma'had Al-Zaytun Indramayu, Jawa Barat pada tahun 2019. Pada tahun yang sama penulis diterima dengan jalur SNMPTN dan mendapatkan beasiswa bidikmisi.

Selama di kampus penulis aktif mengikuti organisasi Forum Studi Islam Fakultas Peternakan. Pada tahun 2019 penulis diamanahkan sebagai Staf Bidang Kaderisasi. Pada tahun yang sama juga penulis juga diamanahkan di organisasi AMA (Asosiasi Mahasiswa Asrama) sebagai Staf Depko (Departemen Kerohanian). Pada tahun 2020 penulis diamanahkan sebagai Koordinator Akhwat Bidang Danus (Dana dan Usaha). Selain itu penulis juga aktif di berbagai kegiatan dan kepanitiaan baik itu tingkat fakultas maupun universitas. Pada tahun 2019, penulis pernah diamanahkan sebagai Staf Konsumsi PPU Pemira Faterna, Sekben Perlengkapan PILKAMA Unand, Koordinator Akhwat Konsumsi Mubes FSI Faterna.

Pada tahun 2020, penulis diamanahkan sebagai Sekben PPU Pemira Faterna, Staf Humas LKMMTD Faterna. Pada tahun 2021, diamanahkan sebagai Sekben BPU Pemira Faterna. Pada tahun 2022, diamanahkan sebagai BAWASLU Pemira Faterna. Pada tanggal 25 Juli hingga 27 Agustus 2022, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Nagari Cupak, Kec. Gunung Talang, Kab. Solok. Penulis juga telah melaksanakan kegiatan Farm Experience di Unit Pelaksanaan Tugas (UPT) Fakultas Peternakan Universitas Andalas yang dimulai pada tanggal 3 Oktober hingga 20 November 2022.

Pada bulan Juni 2022, penulis melakukan penelitian yang berjudul Produksi Gas, Total Populasi Protozoa, dan Sintesis Protein Mikroba Dari Kombinasi Sorgum Mutan BMR (*Sorghum bicolor* L. Moench) Dengan Paitan (*Tithonia diversifolia*) Secara In Vitro, yang dilakukan di Laboratorium Nutrisi dan Teknik Pakan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan.

## Ahmad Fajri Thufail



Lahir di Batu Sangkar, Kabupaten Tanah Datar, Provinsi Sumatera barat pada tanggal 15 November 2000. Anak Kedua dari dua bersaudara oleh pasangan Ishadal Hurya dan Nofita. Tahun 2013 penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD N 03 Simpang Sugiran, pada tahun 2016 penulis menyelesaikan pendidikan menengah pertama di SMP N 01 Kec. Payakumbuh. Selanjutnya penulis menyelesaikan pendidikan menengah atas di SMA N 02 Payakumbuh pada tahun 2019. Pada tahun yang sama penulis diterima sebagai mahasiswa Peternakan Universitas Andalas melalui jalur SMM PTN Barat (Seleksi Masuk Mandiri Perguruan Tinggi Negeri) Barat.

Penulis dikampus aktif dalam mengikuti beberapa kepanitian di jurusan, diantaranya sebagai staf perlengkapan PPU Pemira Faterna tahun 2019, SC perlengkapan BPU Pemira Faterna tahun 2020, staf perlengkapan LKMMTD pada tahun 2020. Pada tahun 2021 penulis diamanahkan sebagai ketua pelaksana Pekan Raya Peternakan, dan juga penulis aktif mengikuti kepanitian di luar kampus yaitu sebagai staf perlengkapan Cafladoepa University Fair pada tahun 2019, Koordinator perlengkapan Cafladoepa University Fair pada tahun 2020, ketua pelaksana Cafladoepa University Fair pada tahun 2021. Pada tanggal 25 Juli - 27 Agustus penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata

(KKN) di nagari Kubang, Kec. Guguak, Kab. 50 Kota. Penulis juga telah melaksanakan kegiatan Farm Experience di Unit Pelaksanaan Teknis (UPT) Fakultas Peternakan Universitas Andalas pada bulan febuari 2023 sampai April 2023.

Pada bulan juni sampai juli 2022 penulis melakukan penelitian dengan judul “Karakteristik Cairan Rumen (pH, NH<sub>3</sub> dan VFA) dari Kombinasi Sorgum Mutan BMR (*Sorghum bicolor* L.Moench) dengan Titonia (*Tithonia diversifolia*) Secara In- Vitro” yang dilaksanakan di Laboratorium Nutrisi dan Teknik Pakan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh dan Laboratorium Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas yang merupakan syarat utama menyelesaikan studi ditingkat Sarjana Peternakan.

## **Dea Fadhita Rahmadhani Nawawy**

Dilahirkan di Kota Pekanbaru pada tanggal 13 Desember 2000, anak pertama dari tiga bersaudara yaitu putri tunggal dari Bapak Fadilus Sabri dan Ibu Dwita Fetliani. Pendidikan pertama dimulai di TKIT Imam Ahmad Desa Perawang Barat, Kec. Tualang, Kab. Siak pada tahun 2006. Pada tahun 2013 penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SDS YPPI TUALANG Kab. Siak. Penulis melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SMPIT AL-BAYYINAH Kec. Tampan, Kota Pekanbaru dan lulus pada tahun 2016. Kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMAIT AL-BAYYINAH Kec. Tampan, Kota Pekanbaru dan lulus pada tahun 2019. Setelah lulus dari tingkat SMA, penulis diterima sebagai mahasiswi Fakultas Peternakan Universitas Andalas melalui jalur SMM-PTN BARAT.

Selama dikampus penulis aktif mengikuti Organisasi Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) sebagai anggota pada divisi Hubungan Internal. Pada tahun berikutnya penulis aktif pada kegiatan kepanitiaan di fakultas yaitu pada agenda Latihan Keterampilan Manajemen Mahasiswa Tingkat Dasar (LKMM-TD) sebagai sekretaris. Pada bulan Juli hingga Agustus 2022 penulis mengikuti kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Nagari Tandikat, Kec. Patamuan, Kab. Padang Pariaman, kemudian penulis melaksanakan Farm Experience pada bulan November 2022 hingga Januari 2023 di EduFarm Fakultas Peternakan Universitas Andalas.

Pada bulan Juni hingga Juli 2022 penulis melakukan penelitian yang berjudul “Kecernaan Serat Kasar, Lemak Kasar, dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen dari Kombinasi Sorgum mutan BMR (*Sorghum bicolor* L. Moench) dan Titonia (*Tithonia diversifolia*) secara In Vitro” di Laboratorium Nutrisi Ruminansia Fakultas Peternakan Universitas Andalas untuk memperoleh gelar sarjana peternakan (S.Pt).