

**PENGARUH KOMBINASI SORGUM DENGAN BERBAGAI JENIS
LEGUME TERHADAP KECERNAAN *IN-VITRO*, POPULASI MIKROBA,
PRODUKSI GAS METAN DAN KARAKTERISTIK CAIRAN RUMEN**

Tesis

DYANA DAHLYA

2320612018



**PROGRAM PASCA SARJANA
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS ANDALAS**

2025

PENGARUH KOMBINASI SORGUM DAN BERBAGAI JENIS *LEGUME* TERHADAP KECERNAAN *IN-VITRO*, POPULASI MIKROBA, PRODUKSI GAS METAN DAN KARAKTERISTIK CAIRAN RUMEN

Dyana Dahlya, S.Pt dibawah bimbingan

Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, MS dan **Prof. Dr. Ir. Fauzia Agustin, MS**

Program Studi Ilmu Peternakan Pascasarjana Universitas Andalas, Padang

RINGKASAN

Ketersediaan pakan hijauan sering mengalami penurunan akibat perubahan iklim, alih fungsi lahan serta tingginya persaingan penggunaan bahan tersebut. Sebagai solusi dilakukan diversifikasi pakan dengan memanfaatkan bahan alternatif yang memiliki kecukupan kandungan nutrisi, produksi yang tinggi serta kemampuan adaptasi terhadap berbagai kondisi lingkungan, seperti penggunaan sorgum (*Sorghum bicolour L.*) sebagai pakan hijauan. Sorgum memiliki kandungan protein yang belum mampu memenuhi kebutuhan nutrisi ternak ruminansia, sehingga perlu dilakukan kombinasi sorgum dengan *legume* yang kaya akan protein. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kombinasi sorgum dan beberapa jenis *legume* sebagai pakan ternak sumber energi dan protein untuk meningkatkan efisiensi fermentasi rumen secara *in-vitro*.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dimana terdiri dari 8 perlakuan dengan 3 kali ulangan sebagai kelompok. Perlakuan terdiri dari delapan kombinasi sorgum dengan 4 (empat) jenis *legume* dengan dua taraf proporsi (20% dan 40%), diantaranya; A=80% Sorgum + 20% *Indigofera zoolingeriana*; B=80% Sorgum + 20% *Gliricidia sepium*; C=80% Sorgum + 20% *Leucaena leucocephala*, D=80% Sorgum + 20% *Calliandra calothyrsus*; E=60% Sorgum + 40% *Indigofera zoolingeriana*; F=60% Sorgum + 40% *Gliricidia sepium*; G=60% Sorgum + 40% *Leucaena leucocephala*, H=60% Sorgum + 40% *Calliandra calothyrsus*. Variabel yang diamati adalah pencernaan zat makanan, populasi mikroba, produksi gas metan dan karakteristik cairan rumen (pH, NH_3 dan VFA). Data yang diperoleh dianalisa secara statistik dengan analisa varian (anova) dan apabila terdapat perbedaan yang nyata maka akan diuji dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

Hasil penelitian ini ditemukan pemberian 60% sorgum menghasilkan pencernaan zat nutrisi, karakteristik cairan rumen, produksi gas dan mikroorganisme rumen secara *in vitro* lebih baik dibandingkan pemberian 80% sorgum. Kombinasi 60% sorgum dan 40% *Calliandra calothyrsus* (P8) menghasilkan sintesis protein mikroba tertinggi. Namun, tidak terdapat perbedaan nyata pada populasi protozoa, total gas, dan produksi gas metana antar perlakuan ($P>0,05$). Kombinasi 60% sorgum dan 40% *Indigofera zollingeriana* (P5) memberikan hasil terbaik secara keseluruhan terhadap pencernaan zat nutrisi, karakteristik cairan rumen, produksi gas, dan mikroorganisme rumen. Kombinasi penggunaan 60% sorgum dan 40% *Indigofera zollingeriana* menghasilkan KcBK $56,11\pm0,70\%$, KcBO $59,27\pm1,19$, KcPK $61,09\pm2,26$, KcLK $57,87\pm1,78\%$, KcSK $60,25\pm4,04\%$, KcADF $57,95\pm1,58$, KcNDF $59,82\pm0,52$, KcSelulosa $59,84\pm2,17\%$, KcHemiselulosa $61,99\pm2,40\%$,

SPM $22,1 \pm 0,24$ mg/ml, total gas $83,52 \pm 14,61$ ml/g BK, gas metan $24,41 \pm 3,61$ ml/g BK, protozoa $20,20 \pm 0,54 \times 10^4$ /ml, pH rumen $6,85 \pm 0,04$, NH₃ $19,04 \pm 0,26$ mg/ml, dan VFA $128,33 \pm 10,41$ mM. Studi ini menyimpulkan bahwa kombinasi 60% sorgum dengan 40% *legume Indigofera zollingeriana* mampu meningkatkan efisiensi nutrisi tanpa meningkatkan emisi gas rumen, menjadikannya alternatif pakan lokal yang berpotensi mendukung sistem peternakan ruminansia yang ekonomis dan berkelanjutan.

Kata kunci : Sorgum, *Legume*, Ruminansia, *In-vitro*, Kecernaan pakan



THE EFFECT OF SORGHUM AND VARIOUS *LEGUMES* COMBINATIONS ON *IN-VITRO* DIGESTIBILITY, MICROBIAL POPULATION, METHANE GAS PRODUCTION, AND RUMEN FLUID CHARACTERISTICS

Dyana Dahlya, S.Pt Under the guidance of
Prof. Dr. Ir. Mardiaty Zain, MS and Prof. Dr. Ir. Fauzia Agustin, MS
Graduate Program in Animal Science, Andalas University, Padang

SUMMARY

The availability of forage often declines due to climate change, land conversion, and increasing competition for its use. As a solution, feed diversification is carried out by utilizing alternative materials that provide adequate nutritional content, high productivity, and strong adaptability to various environmental conditions. One such option is the use of sorghum (*Sorghum bicolor* L.) as a forage source. Sorghum contains a protein level that is insufficient to meet the nutritional requirements of ruminants; therefore, it needs to be combined with protein-rich legumes. This study aims to evaluate the combination of sorghum and several types of legumes as feed resources of energy and protein to improve rumen fermentation efficiency in vitro.

This study employed a Randomized Block Design (RBD) consisting of 8 treatments with 3 replications as blocks. The treatments comprised eight combinations of sorghum with four types of legumes at two proportion levels (20% and 40%), namely: A = 80% Sorghum + 20% *Indigofera zollingeriana*; B = 80% Sorghum + 20% *Gliricidia sepium*; C = 80% Sorghum + 20% *Leucaena leucocephala*; D = 80% Sorghum + 20% *Calliandra calothyrsus*; E = 60% Sorghum + 40% *Indigofera zollingeriana*; F = 60% Sorghum + 40% *Gliricidia sepium*; G = 60% Sorghum + 40% *Leucaena leucocephala*; and H = 60% Sorghum + 40% *Calliandra calothyrsus*. The observed variables included nutrient digestibility, microbial population, methane gas production, and rumen fluid characteristics (pH, NH₃, and VFA). The data obtained were statistically analyzed using analysis of variance (ANOVA), and when significant differences were found, Duncan's Multiple Range Test (DMRT) was applied for further comparison.

The results of this study showed that the inclusion of 60% sorghum produced better nutrient digestibility, rumen fluid characteristics, gas production, and rumen microorganisms in vitro compared to 80% sorghum. The combination of 60% sorghum and 40% *Calliandra calothyrsus* (P8) yielded the highest microbial protein synthesis. However, no significant differences were observed in protozoa population, total gas, and methane gas production among treatments ($P > 0.05$). Overall, the combination of 60% sorghum and 40% *Indigofera zollingeriana* (P5) provided the best results in terms of nutrient digestibility, rumen fluid characteristics, gas production, and rumen microorganisms. The combination of 60% sorghum and 40% *Indigofera zollingeriana* resulted in DM digestibility (IVDMD) of $56.11 \pm 0.70\%$, OM digestibility (IVOMD) of $59.27 \pm 1.19\%$, CP digestibility of $61.09 \pm 2.26\%$, EE digestibility of $57.87 \pm 1.78\%$, CF digestibility of $60.25 \pm 4.04\%$, ADF digestibility of $57.95 \pm 1.58\%$, NDF digestibility of 59.82

$\pm 0.52\%$, cellulose digestibility of $59.84 \pm 2.17\%$, and hemicellulose digestibility of $61.99 \pm 2.40\%$. Microbial protein synthesis reached 22.1 ± 0.24 mg/ml, with total gas production of 83.52 ± 14.61 ml/g DM, methane gas production of 24.41 ± 3.61 ml/g DM, protozoa population of $20.20 \pm 0.54 \times 10^4$ /ml, rumen pH of 6.85 ± 0.04 , NH_3 concentration of 19.04 ± 0.26 mg/ml, and VFA concentration of 128.33 ± 10.41 mM. This study concludes that the combination of 60% sorghum with 40% *Indigofera zollingeriana* can enhance nutrient utilization efficiency without increasing rumen gas emissions, making it a promising local feed alternative to support economical and sustainable ruminant production systems.

Keywords: Sorghum, Legumes, Ruminants, *In vitro*, Feed Digestibility

