

TESIS

**KAJIAN FERMENTABILITAS RUMEN *IN VITRO* RANSUM
KAMBING BERBAHAN BAKU LOKAL DENGAN
PENAMBAHAN HERBAL**

STUDY ON RUMEN FERMENTABILITY OF *IN VITRO* GOAT
RATION MADE FROM LOCAL RAW WITH THE ADDITION OF
HERBAL

OLEH:

**SUSILAWATI
I012212028**



**PROGRAM STUDI MAGISTER
ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

TESIS

**KAJIAN FERMENTABILITAS RUMEN *IN VITRO* RANSUM
KAMBING BERBAHAN BAKU LOKAL DENGAN
PENAMBAHAN HERBAL**

Disusun dan diajukan oleh

**SUSILAWATI
I012212028**



**PROGRAM STUDI MAGISTER
ILMU DAN TEKNOLOGI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

TESIS**KAJIAN FERMENTABILITAS RUMEN *IN VITRO* RANSUM KAMBING
BERBAHAN BAKU LOKAL DENGAN PENAMBAHAN HERBAL**

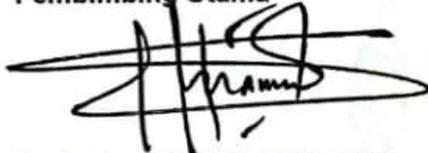
Disusun dan diajukan oleh

**SUSILAWATI
NIM. I012212028**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam
rangka Penyelesaian Studi Program Magister Program Studi Ilmu dan
Teknologi Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 22 Mei 2024

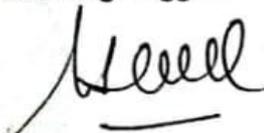
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Syahrizi Syahrir, M.Si
NIP. 1965111211990032001

Pembimbing Anggota



Prof. Dr. Ir. Asmuddin Natsir, M.Sc
NIP. 195909171985031003

Ketua Program Studi
Ilmu dan Teknologi Peternakan

Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M. Sc., IPU.
NIP. 19641231 198903 1 026

Dekan Fakultas Peternakan
Universitas Hasanuddin

Dr. Syahdar Baba, S.Pt., M.Si
NIP. 19731217 200312 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Susilawati
Nomor Induk Mahasiswa : I012212028
Program studi : Ilmu dan Teknologi Peternakan
Jenjang : S2

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul:

KAJIAN FERMENTABILITAS RUMEN *IN VITRO* RANSUM KAMBING BERBAHAN BAKU LOKAL DENGAN PENAMBAHAN HERBAL

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain. Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 31 Mei 2024.....
Yang Menyatakan


SUSILAWATI

10000
METERAI
TEMPEL
EBALX137856730

ABSTRAK

SUSILAWATI. I012212028. Kajian Fermentabilitas Rumen *In vitro* Ransum Kambing Berbahan Baku Lokal Dengan Penambahan Herbal. Dibimbing oleh: **Syahrani Syahrir** dan **Asmuddin Natsir**.

Penambahan herbal bawang putih (*Allium sativum*), jahe (*Zingiber officinale*) dan kunyit (*Curcuma domestica*) pada bahan pakan lokal dapat meningkatkan pencernaan pada ternak. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat fermentabilitas rumen ransum komplit berbahan baku lokal yang ditambahkan herbal dengan pengujian secara *in vitro*. Penelitian ini terdiri atas dua tahap, percobaan tahap pertama untuk menentukan level terbaik dari penambahan masing-masing herbal, yang terdiri dari bawang putih, jahe, atau kunyit dengan level 0%, 0,025%, 0,05%, 0,075%, dan 0,1% pada pakan komplit. Hasil dari tahap pertama memperlihatkan bahwa level terbaik dari penggunaan masing-masing herbal adalah bawang putih 0,1%, jahe 0,05, dan kunyit 0,05%. Tahap kedua merupakan uji terhadap kombinasi dari masing-masing konsentrasi herbal terbaik dari percobaan 1 yang ditambahkan pada ransum komplit. Perlakuan tahap kedua terdiri dari P0= Ransum Komplit (RK) tanpa herbal, P1= RK + bawang putih 0,1% + jahe 0,05%, P2= RK + bawang putih 0,1% + kunyit 0,05%, P3= RK + jahe 0,05% + kunyit 0,05%, dan P4= RK + bawang putih 0,1% + jahe 0,05% + kunyit 0,05%). Hasil penelitian tahap dua menunjukkan daya cerna *in vitro* bahan kering adalah P0= 53,6%, P1=61,8%, P2= 63,2%, P3= 50,5%, P4= 63,2% dan daya cerna *in vitro* bahan organik adalah P0= 42,3%, P1= 62,3%, P2= 59,5%, P3= 31,7%, P4= 61,8%. Rataan pH untuk masing-masing perlakuan adalah P1= 6,70, P2=6,77, P2= 6,77, P3= 6,89, P4= 6,87 sementara rata-rata nilai N-amonia untuk perlakuan P0= 28,60 mM, P1=35,65 mM, P2=17,06 mM, P3=28,53 mM, dan P4= 28,27 mM. Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan penggunaan bawang putih level 0,1% yang terbaik diantara perlakuan lainnya.

Kata kunci : *bawang putih, jahe, kunyit, in vitro, pakan lokal*

ABSTRACT

SUSILAWATI. I012212028. The *In vitro* Study on Rumen Fermentability of Goat Ration formulated from Local Raw Materials with the Herbs Addition Supervised by: **Syahrani Syahrir and Asmuddin Natsir.**

The addition of garlic (*Allium sativum*), ginger (*Zingiber officinale*) and turmeric (*Curcuma domestica*) to local feedstuff can increase digestibility of the feed for the livestock. This study aimed to evaluate the level of rumen fermentability of complete feed formulated from local raw materials supplemented with herbs by the *in vitro* technique. This research consisted of two stages, the first stage of the experiment was to determine the best level of addition of each herbal, consisting of garlic, ginger, or turmeric with levels of 0%, 0.025%, 0.05%, 0.075%, and 0.1% on the complete feed. The result of the first experiment indicated that the best level for each herbal was garlic 0.1%, ginger 0.05%, and turmeric 0.05%. The second stage was to evaluate the combination of the best level of each herbal from the first experiment which was added to the complete feed. The treatments for the second experiment was P0= Complete Feed (CF) without herbs, P1= CF + 0.1% garlic + 0.05% ginger, P2= CF + 0.1% garlic + 0.05% turmeric, P3 = CF + ginger 0.05% + turmeric 0.05%, and P4= CF + garlic 0.1% + ginger 0.05% + turmeric 0.05%. The results of the second experiment indicated that the *in vitro* digestibility of dry matters was P0= 53.6%, P1=61.8%, P2= 63.2%, P3= 50.5%, P4= 63.2%. The *in vitro* digestibility of organic matters was P0= 42.3%, P1= 62.3%, P2= 59.5%, P3= 31.7%, P4= 61.8%. The average pH for each treatment was P1= 6.70, P2= 6.77, P2= 6.77, P3= 6.89, P4= 6.87, while the average N-ammonia value for each treatment was P0= 28.60 mM, P1= 35.65 mM, P2=17.06 mM, P3= 28.53 mM, and P4= 28.27 mM. In conclusion from research that has been carried out is that using garlic at the 0.1% level is the best among other treatments.

Key words: garlic, ginger, turmeric, *in vitro*, local feed

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala Karunia dan Rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah tugas akhir, dengan judul **“Kajian Fermentabilitas Rumen *In vitro* Ransum Kambing Berbahan Baku Lokal dengan Penambahan Herbal”**. Penyusunan tesis ini melibatkan banyak pihak yang turut memberikan bantuan baik itu berupa moril, materi maupun spirit kepada penulis, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Dr. Ir. Syahriani Syahrir M.Si** sebagai pembimbing utama dan **Prof. Dr. Ir. Asmuddin Natsir, M. Sc** selaku pembimbing pendamping yang telah banyak meluangkan waktunya untuk mendidik, membimbing, mengarahkan dan memberikan nasihat serta motivasi selama penyusunan makalah ini.
2. Kedua orang tua penulis, ayahanda **Arkan** dan ibunda **Hasna**, yang senantiasa mendoakan penulis, serta untuk adik penulis yang selalu tanpa hentinya memberikan semangat dan dukungan.
3. Terimakasih kepada Tim Penguji **bapak Prof. Dr. Ir. Ismartoyo, M.Agr. S**, Ibu **Dr. Ir. Rohmiyatul Islamiyati, MP**, dan Ibu **Dr. Ir. Jamila Mustabi., S.Pt, M.Si, IPM** atas saran – saran yang telah diberikan kepada penulis.
4. **Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.Sc.** selaku ketua prodi Magister Ilmu dan Teknologi Peternakan Universitas Hasanuddin.
5. **Dr. Syahdar Baba, SPt., M.Si.**, selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

6. Kepada, Ummul, Wahdaniah dan Taufica Rahman yang selalu membantu selama penelitian berlangsung
7. Kepada kak Mita Arifa Hakim terima kasih atas bantuan selama penelitian, semangat serta dorongan yang selalu terlantunkan kepada penulis terima kasih sudah menjadi tempat berkeluh kesah penulis.
8. Kepada kakak – kakak laboran Laboratorium Kimia Pakan bapak Syahrul, kak Tila, kak Rifai, dan Kak aurel yang selalu membantu penulis selama penelitian berlangsung di laboratorium
9. Terima kasih kepada teman-teman Elventes jessica, Zulfikar, atthe, Fatimah, hasnuni, dandi, lisna dan dinda selalu memberi semangat.
10. Kepada Darmawati dan Ramlah Asdar terima kasih selalu memberi semangat dan bantuan kepada penulis
11. Teman-teman yang selalu menemani dan memberi semangat serta semua pihak yang turut andil dalam penyusunan tesis ini dan tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, penulis ucapkan terima kasih.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari kata sempurna. Untuk itu saran dan kritik membangun sangat diharapkan dari pembaca. Semoga tesis ini dapat memberi manfaat untuk semua pihak.

Makassar, 31 Mei 2024

Penulis

Susilawati

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAAN TESIS	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan penelitian.....	3
D. Kegunaan penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Bahan pakan lokal	4
Tumpi Jagung	6
Tepung Jagung	7
Kulit Kopi.....	8
Bungkil Inti sawit	9
Tepung Rese	10
Dedak Padi Halus	11
Mineral Mix.....	12
Molases.....	13
Tepung Kedelai	14
B. Herbal aditif.....	15
Jahe (<i>Zingiber officinale</i>)	16
Kunyit (<i>Curcuma domestical</i>).....	18
Bawang putih (<i>Allium sativum</i>)	21
Fermentabilitas Rumen <i>In vitro</i>	23
Kerangka pikir	27
Hipotesis	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
A. Waktu dan Lokasi Penelitian	28

B. Materi Penelitian	28
C. Alat dan Bahan Penelitian.....	28
D. Prosedur Penelitian.....	29
E. Parameter Penelitian.....	33
F. Analisis Data	36
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
A. Penentuan level terbaik penambahan herbal aditif.....	37
Pengukuran nilai pH dan konsentrasi nilai N-amonia bawang putih.....	37
Pengukuran nilai pH dan konsentrasi nilai N-amonia jahe	39
Pengukuran nilai pH dan konsentrasi nilai N-amonia kunyit ..	41
B. Uji kombinasi herbal untuk pakan ruminansia	44
Kecernaan Bahan Kering (KCBK)	44
Kecernaan Bahan organik(KCBO).....	46
Pengukuran nilai pH dan konsentrasi nilai N-amonia.....	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51
DOKUMENTASI	60
LAMPIRAN	63
RIWAYAT HIDUP	72

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kandungan Nutrisi bahan baku Ransum pakan lokal	30
Tabel 2. Komposisi Ransum Pakan Lokal.....	30
Tabel 3. Komposisi Bahan Larutan <i>McDougall</i>	31
Tabel 4. Pengukuran nilai pH dan Konsentrasi N-amonia perlakuan penambahan Bawang Putih.....	37
Tabel 5. Pengukuran nilai pH dan konsentrasi N-amonia perlakuan penambahan Jahe.....	39
Tabel 6. Pengukuran nilai pH dan konsentrasi N-amonia perlakuan penambahan kunyit	41
Tabel 7. Pengukuran nilai pH dan konsentrasi N-amonia perlakuan rumen <i>in vitro</i>	48

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tumpi Jagung	6
Gambar 2. Tepung Jagung	7
Gambar 3. Kulit kopi	8
Gambar 4. Bungkil Inti Sawit.....	9
Gambar 5. Tepung Rese	10
Gambar 6. Dedak Padi Halus	11
Gambar 7. Tepung Kedelai	14
Gambar 8. Jahe(<i>Zingiber officinale</i>)	16
Gambar 9. Kunyit(<i>Curcuma domestica</i>)	18
Gambar 10. Bawang Putih (<i>Allium savitum</i>).....	19
Gambar 11. Kerangka pikir	24
Gambar 12. Bagan Prosedur Penelitian	30
Gambar 12. Perlakuan kombinasi herbal ransum yang mendapat perlakuan bawang putih, jahe dan kunyit pencernaan bahan kering (KCBK).....	42
Gambar 13. Perlakuan kombinasi herbal ransum yang mendapat perlakuan bawang putih, jahe dan kunyit pencernaan bahan organik(KCBO).....	44

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Nilai pH Perlakuan penggunaan Bawang putih	63
Lampiran 2. Nilai pH perlakuan penggunaan Jahe	64
Lampiran 3. Nilai pH Kunyit	65
Lampiran 4. N-amonia Bawang putih	66
Lampiran 5. N-amonia Jahe.....	67
Lampiran 6. N-amonia Kunyit	68
Lampiran 7. Kecernaan bahan kering dan bahan organik	69
Lampiran 8. Perhitungan pH	70
Lampiran 9. N-amonia rumen <i>in vitro</i>	71

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pakan yang dibutuhkan oleh ternak adalah pakan yang mengandung nutrisi yang baik, mudah dicerna serta kuantitas yang cukup memenuhi kebutuhan ternak. Untuk mendapatkan pakan tersebut perlu dilakukan pengolahan pakan yang tepat agar pakan dapat digunakan sepanjang waktu tanpa merusak kualitas pakan. Bahan pakan yang digunakan berupa sumber daya lokal seperti limbah pertanian dengan pengolahan yang sederhana dan mampu dijangkau oleh peternak dalam mengolah pakan.

Pakan menjadi faktor penentu keberhasilan peningkatan produktivitas ternak. Pakan merupakan komponen produksi dengan biaya mencapai 60-80% dari biaya produksi. Pakan yang dibutuhkan ternak mengandung nutrisi yang baik, dapat dicerna serta ketersediaannya cukup memenuhi kebutuhan ternak (Kinanti dkk., 2022). Hasil penelitian menyatakan bahwa rata-rata konsumsi bahan kering pakan ternak kambing adalah 3,21% dari bobot tubuh (Kearl, 1982).

Pakan lokal merupakan bahan yang digunakan sebagai pakan alternatif. Bahan pakan lokal mengandung nutrisi sebagai bahan baku pakan ternak dan mudah diperoleh, namun masih terdapat kendala dalam penggunaan bahan baku pakan lokal yaitu kandungan serat kasar yang tinggi, kandungan protein kasar yang rendah, keseimbangan asam amino dan adanya zat anti nutrisi, sehingga pengolahan bahan baku pakan lokal

perlu dilakukan sebelum digunakan sebagai pakan ternak (Pamungkas, 2011).

Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan, terutama di bidang nutrisi ternak penggunaan tanaman herbal sebagai bahan aditif perlu dikembangkan. Bahan aditif merupakan suatu substansi yang ditambahkan dengan jumlah yang relatif sedikit ke dalam ransum untuk meningkatkan performa ternak. Herbal aditif yang dapat digunakan sebagai pakan ternak yaitu bawang putih, kunyit dan jahe. Selain dikenal sebagai bumbu masak ketiga bahan herbal tersebut juga dapat digunakan sebagai tanaman obat bahkan sebagai pakan ternak.

Kunyit mengandung kurkumin yang berperan sebagai antioksidan, anti stres, anti inflamasi, dan imuno modulator (Qaiser *et al.*, 2018). Jahe mengandung berbagai kelompok senyawa metabolit sekunder, diantaranya alkaloid, flavonoid, fenolik, triterpenoid, dan saponin (Kaban *et al.*, 2016). Bawang putih mengandung senyawa aktif yang terbukti mampu menggantikan fungsi dari antibiotik sintetik dalam tubuh ternak. Beberapa senyawa aktif yang terkandung dalam bawang putih adalah allicin, selenium dan metilatil trisulfida. Ketiga senyawa aktif ini mampu membantu terjadinya proses metabolisme dalam tubuh ternak yang jauh lebih baik. Allicin adalah senyawa yang berkhasiat sebagai antibiotika, siniatrin, saponin, *nicotinic acid* yang bersifat hipotensif, diallyl disulfide sebagai anti cacing, vitamin A, B, C, dan D serta fosfor (Tumbal, 2017). Penambahan herbal aditif dalam ransum komplit dengan pemanfaatan bahan pakan lokal diharapkan dapat memperbaiki performa ternak ruminansia.

B. Rumusan Masalah

Bahan pakan lokal berpotensi digunakan sebagai bahan baku pakan ternak namun bahan pakan lokal memiliki kandungan nutrisi yang kurang efektif, antara lain kandungan serat kasar yang tinggi dan protein yang rendah. Agar kandungan nutrisi pakan tersebut lebih efektif, pada penelitian ini dilaksanakan pembuatan formulasi ransum, dengan penambahan bahan herbal aditif jahe, kunyit dan bawang putih dalam pakan tersebut. Namun belum diketahui level penggunaan herbal aditif yang optimal untuk membuat formulasi ransum yang baik.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat fermentabilitas rumen ransum komplit berbahan baku lokal yang ditambahkan herbal aditif dengan pengujian secara *in vitro*, dengan melalui dua tahapan penelitian yaitu tahap pertama penentuan level optimum dan tahap kedua uji kombinasi herbal level terbaik.

D. Kegunaan Penelitian

Kegunaan dari penelitian ini yaitu sebagai bahan evaluasi awal untuk mengefektifkan penggunaan herbal dalam ransum komplit berbahan baku lokal dan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Bahan Pakan Lokal

Rendahnya produktivitas ruminansia di Indonesia disebabkan oleh kurangnya ketersediaan bahan pakan berkualitas dalam jumlah cukup. Pakan yang berkualitas dan tersedia sepanjang tahun merupakan faktor penting dalam upaya pengembangan peternakan (Hastuti dkk., 2011). Pakan ternak ruminansia dapat berupa hijauan, dan pakan konsentrat.

Pakan merupakan segala sesuatu yang dapat dicerna oleh ternak baik pakan hijauan maupun pakan konsentrat. Pakan mempunyai komponen terbesar dari biaya produksi dalam kegiatan budidaya peternakan, yaitu mencapai 60% - 70%. Pakan adalah campuran berbagai macam bahan organik dan anorganik yang diberikan kepada ternak untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya dalam pertumbuhan, perkembangan dan produksi. Kualitas nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak harus mencukupi Untuk mencapai pertumbuhan dan produksi yang maksimal (Yahya dkk., 2023).

Pengelolaan bahan pakan lokal yang berasal dari limbah pertanian dengan teknologi pakan komplit dapat meningkatkan kualitas limbah pertanian dan apabila dikonsumsi sapi akan memberikan nilai biologis yang relatif tinggi. Peningkatan nilai nutrisi pakan dapat dicapai dengan penerapan teknologi tepat guna dan penambahan bahan pakan tertentu sehingga mengoptimalkan penggunaan pakan (Agustin dkk., 2018).

Pakan ternak ruminansia terdiri dari pakan hijauan dan konsentrat, Hijauan yang biasa digunakan sebagai pakan pada usaha peternakan rakyat di pedesaan adalah rumput lapangan dan hasil samping pertanian, serta beberapa rumput unggulan. Hasil sampingan pertanian dapat berupa jerami padi, jerami jagung, jerami kedelai, daun ubi jalar, daun ubi kayu dan pucuk tebu, sedangkan bahan baku konsentrat dapat berupa dedak padi, gaplek, bungkil kelapa, bungkil kelapa sawit dan lain-lain (Sitindaon., 2013).

Pakan lokal adalah bahan baku yang termasuk sumber daya lokal Indonesia berpotensi dimanfaatkan sebagai pakan secara efisien oleh ternak, baik sebagai pakan dasar, suplemen, dan komponen konsentrat. Sumber bahan baku pakan lokal berbasis pertanian dan agroindustri di Indonesia sangat melimpah, namun ketersediaan bahan pakan tersebut sebagai pakan ternak belum dimanfaatkan secara baik dan optimal. Bahan pakan lokal yang potensial tersedia di lingkungan peternak dan telah diidentifikasi meliputi rumput gajah, jerami padi, jerami jagung, jerami kacang tanah, dedak padi, kulit kacang, tongkol jagung dan tumpi jagung. Bahan pakan lokal tersebut selanjutnya diformulasikan dalam bentuk ransum sesuai kebutuhan nutrisi ternak (Akhsan dan Basri, 2022)

Bahan pakan yang digunakan dalam penyusunan ransum dapat diperoleh dari limbah pertanian dan industri karena tidak bersaing dengan kebutuhan manusia. Setiap daerah memproduksi limbah pertanian dan industri yang berbeda dan melimpah.

Tumpi Jagung

Bahan pakan yang biasa digunakan dalam formulasi ransum adalah sisa hasil dari tanaman jagung yaitu tumpi jagung dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tumpi Jagung
Sumber : dokumentasi pribadi

Tumpi jagung adalah limbah dari hasil perontokan jagung pipilan yang ketersediaannya kontinyu, tidak bersaing dengan manusia, dan harganya relatif murah. Pada musim panen raya jagung, tumpi jagung kadang di buang karena keberadaannya dianggap mengganggu. Tumpi jagung belum di manfaatkan secara optimal untuk pakan ternak yang ketersediaannya cukup terjangkau.

Tumpi jagung bersifat amba (*bulky*), sehingga tumpi jagung membutuhkan penerapan bioteknologi. Jika tumpi jagung diberikan langsung ke ternak atau tumpi jagung dicampur dengan pakan konsentrat, maka ternak tidak menyukainya karena konsistensinya kasar, sedangkan jika diberikan dalam keadaan basah tumpi jagung akan mengapung. sehingga tumpi jagung membutuhkan penerapan bioteknologi, maka tumpi jagung harus diolah sebelum digunakan sebagai pakan ternak, proses pembuatan pakan menggunakan tumpi jagung dapat melalui fermentasi (Wulandari dkk., 2018).

Proses fermentasi dilakukan untuk meningkatkan kandungan nutrisi bahan dengan kualitas rendah. Pengawetan bahan pakan merupakan suatu cara untuk menghilangkan zat anti nutrisi atau racun yang terkandung dalam bahan pakan. Proses fermentasi dapat memperpanjang masa simpan, mengendalikan pertumbuhan mikroba, mempertahankan nutrisi yang dikehendaki, dan menciptakan kondisi yang kurang memadai untuk mikroba kontaminan (Novianty, 2014).

Tepung jagung

Faktor utama penentu keberhasilan dalam usaha peternakan adalah penyediaan pakan. Salah satu penyediaan pakan ruminansia bagi ternak adalah dengan pemanfaatan pakan asal sisa hasil pertanian, perkebunan maupun agroindustri, salah satunya adalah tepung jagung dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. tepung jagung
Sumber: dokumentasi pribadi

Penggunaan limbah tanaman jagung sebagai pakan dalam bentuk segar adalah yang termudah dan termurah tetapi pada saat panen hasil limbah tanaman jagung ini cukup melimpah. Penerapan teknologi penyimpanan dapat diterapkan saat musim kemarau atau saat kekurangan hijauan. Pemanfaatan limbah sebagai bahan pakan ternak merupakan suatu alternatif dalam upaya memenuhi kandungan nutrisi pakan ternak.

Dua aspek yang terkait dengan pemanfaatan limbah sebagai pakan ternak adalah ketersediaan bahan pakan ternak sebagai bahan baku penyusun ransum ternak dengan nilai ekonomis yang tinggi dan membantu mengurangi pencemaran lingkungan (Wayan dkk., 2015).

Tepung jagung mengandung nutrisi yang berpotensi sebagai pakan ternak yaitu diantaranya kadar air tepung jagung sebesar 17,02%, abu sebesar 4,21%, protein kasar sebesar 10,57%, serat kasar sebesar 2,41%, dan lemak kasar sebesar 4,60% (Lapui, dkk., 2021).

Kulit kopi

Kulit kopi merupakan bahan pakan yang dapat digunakan atau diberikan kepada ternak seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Kulit Kopi
Sumber: Dokumentasi pribadi

Kulit kopi umumnya diolah sebagai pupuk kompos dan pakan ternak. Pemanfaatan kulit kopi yang merupakan limbah perkebunan untuk mengurangi biaya produksi khususnya biaya pakan. Upaya yang dilakukan untuk menekan biaya pakan tersebut adalah dengan cara memilih dan memanfaatkan pakan yang berkualitas dengan harga yang relatif murah. Salah satu bahan yang dapat digunakan yaitu kulit kopi sebagai pakan ternak.

Kulit kopi potensial digunakan sebagai bahan pakan ternak ruminansia. Murib dkk. (2016) menyatakan bahwa kulit kopi dapat dimanfaatkan sebagai bahan penyusun ransum karena mengandung nutrisi

yang dapat mencukupi kebutuhan nutrisi ternak. Khalil (2016) melaporkan bahwa kulit kopi mengandung nutrisi bagi ternak berupa protein kasar sebesar 6,67%, serat kasar 18,28%, lemak 1,0%, kalsium 0,21%, dan fosfor 0,03%.

Kandungan protein yang dimiliki oleh kulit kopi masih lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan nutrisi dari rumput (Linda dkk., 2018). Nilai pencernaan protein sebesar 65% kulit kopi sehingga layak diolah sebagai pakan ternak (Efendi dan Harta, 2013). Kulit kopi dimanfaatkan sebagai pakan ternak dengan menjadikannya sebagai komponen bahan penyusun konsentrat (Pranata dan Chuzaemi, 2020).

Bungkil Inti Sawit

Bahan pakan yang baik akan meningkatkan produktivitas ternak. Bahan pakan yang digunakan dalam formulasi ransum adalah bungkil inti dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Bungkil Inti Sawit
Sumber: Akbarillah dan hidayat (2020)

Bungkil inti sawit merupakan limbah atau hasil ikutan industri pengolahan kelapa sawit yang ketersediaannya berlimpah dan berpotensi sebagai sumber protein bagi ruminansia. Bungkil inti sawit tersedia di setiap perkebunan kelapa sawit di Indonesia. Bungkil inti sawit banyak digunakan peternak sebagai pakan ternak karena mengandung protein yang tinggi,

yaitu hingga 18%. Selain itu bungkil inti sawit memiliki harga yang relatif murah (Akbarillah dan Hidayat, 2020).

Kandungan protein di dalam bungkil inti sawit cukup tinggi mencapai 21,51% (Wijianto, 2016) atau 14 – 20 % (Zarei *et al.*, 2012) dan energi metabolis antara 1817-2654 kkal/kg (Chanjula *et al.*, 2010). Kandungan protein dari bungkil ini sawit dapat ditingkatkan dengan pengolahan secara fermentasi (Mirnawati *et al.*, 2013).

Penggunaan bungkil inti sawit sebagai limbah pertanian dan perkebunan untuk bahan baku pakan ternak telah dilakukan untuk memperkecil biaya produksi ternak. Bungkil inti sawit memiliki potensi yang baik dijadikan pakan ternak karena produksi kelapa sawit di Indonesia semakin meningkat. Saat ini penggunaan bungkil inti sawit lebih banyak digunakan pada ruminansia mengingat kandungan serat kasarnya yang relatif tinggi (Pranata., 2015).

Tepung Rese

Bahan pakan yang digunakan dalam formulasi pakan yaitu tepung rese mengandung protein yang baik, dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tepung rese
Sumber : Djunaidi dkk (2009)

Kebutuhan protein terhadap ternak menjadi salah satu hal yang krusial. Pakan yang mahal menjadi beban finansial terhadap peternak khususnya pada pakan sumber protein. Limbah udang mengandung protein

kasar sekitar 25-40%, kalsium karbonat 45-50% dan kitin 15-20%. Selain itu limbah udang mengandung karotinoid berupa astaxantin yang merupakan pro vitamin A (Djunaidi dkk., 2009).

Tepung rese adalah bagian kepala udang yang diolah menjadi tepung. Kepala udang mengandung protein sebesar 53,74%, lemak 6,65%, abu 7,72%, dan air 17,28% sehingga tepung rese mengandung protein yang sangat tinggi, oleh karena itu tepung rese diharapkan dapat memberikan pertumbuhan yang baik bagi ternak (Prihatini, 2010).

Dedak Padi Halus

Salah satu bahan pakan yang biasa digunakan dalam formulasi pakan adalah dedak padi halus yang merupakan hasil penggilingan dari padi, dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Dedak Padi Halus
Sumber: Dokumentasi Pribadi

Dedak padi halus merupakan hasil samping dari penggilingan padi pada lapisan luar maupun dalam butiran padi. Produksi dedak padi halus sekitar 10% dari jumlah padi yang digiling menjadi beras. Energi yang terkandung dalam dedak padi mencapai 2980 Kkal/kg (Utomo,2021). Dedak padi halus memiliki bau khas dedak, apabila baunya tengik berarti telah terjadi oksidasi (Widodo dkk., 2012). Dedak padi berpotensi sebagai pakan ternak karena dapat dijadikan sebagai sumber energi dengan kandungan karbohidrat yang tinggi (Akhirani, 2012).

Mineral Mix

Peranan mineral sangat penting dalam semua aspek metabolisme. Defisien atau kelebihan salah satu mineral akan mengganggu metabolisme. Mineral harus diberikan dalam ransum karena ternak tidak dapat menyintesis mineral dalam tubuhnya. Manfaat penambahan mineral pada ransum akibat rendahnya ketersediaan mineral pada hijauan karena tidak semua mineral diserap oleh tubuh ternak. Kadar mineral dalam tubuh ternak erat kaitannya dengan kandungan mineral hijauan dan konsentrat yang diberikan (Sriagtula, 2008).

Mineral dibutuhkan dalam jumlah sedikit, diproduksi dengan bahan lokal yang mudah tersedia. Mineral memegang peranan penting pada proses fisiologi ternak yang terkait dengan kesehatan, pertumbuhan, reproduksi, dan sistem hormon. Pemenuhan kebutuhan mineral melalui pakan suplemen dengan memanfaatkan bahan lokal diharapkan dapat dijadikan salah satu cara yang paling murah dan praktis untuk mengatasi masalah reproduksi sapi (Khalil dkk., 2019).

Penambahan mineral dalam ransum pakan sangat dibutuhkan. Suplementasi mineral ke dalam pakan ternak memiliki berbagai macam cara, salah satu cara diantaranya adalah dengan pembuatan suatu campuran awal mineral yang dikenal dengan premix. Premix merupakan imbuhan pakan (*feed aditif*) atau pelengkap pakan berupa vitamin, mineral, dan asam amino (*feed supplement*) yang pemberiannya dicampurkan dalam pakan/air minum. Premix mengandung arti campuran dari berbagai bahan sumber vitamin (*premix vitamin*) atau sumber mineral mikro (*premix*

mineral) atau campuran kedua-duanya (premix vitamin-mineral) (Hidayat, 2017).

Molases

Molases merupakan hasil samping pada industri pengolahan gula dengan bentuk cair. Molases diketahui sebagai salah satu jenis perekat dalam pengolahan pakan. Kandungan pati banyak mendukung penggunaan molases sebagai bahan perekat pada proses pembuatan pellet. Pati yang tergelatinisasi membentuk struktur gel yang merekatkan pakan sehingga pakan tetap kompak tidak mudah hancur (Ismi dkk., 2017).

Molases merupakan sumber energi dengan kandungan gula didalamnya. Oleh karena itu molases banyak dimanfaatkan sebagai bahan tambahan pakan dengan kandungan nutrisi yang baik. Kandungan nutrisi molases yaitu kadar air 23%, bahan kering 77%, protein kasar 4,2%, lemak kasar 0,2%, serat kasar 7,7%, Ca 0,84%, P 0,09%, BETN 57,1%, abu 0,2% (Larangahen dkk., 2017).

Molases memiliki komponen sukrosa dan gula pereduksi (Rafleliawati, 2016). Molases memiliki karbohidrat yang baik dalam rumen. Molases banyak dimanfaatkan sebagai tambahan ransum, perekat (binder), dalam industri fermentasi pakan.

Tepung Kedelai

Tepung kedelai merupakan bahan pakan yang biasa digunakan dalam formulasi ransum karena mengandung protein yang tinggi. Tepung kedelai dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Tepung kedelai
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Salah satu cara untuk mengurangi ketergantungan tepung ikan impor yang relatif mahal, tepung kedelai dapat dijadikan sebagai bahan baku alternatif karena mudah diperoleh terjangkau dan berkesinambungan. Tepung kedelai mengandung protein sekitar 37,7% dan mudah mengalami degradasi di dalam rumen. Protein pada tepung kedelai memiliki karakteristik kandungan *Rumen Degradable Protein* (RDP) yang tinggi, solubilitasnya di rumen mencapai 60-80% dan waktu 48 jam bisa menghasilkan 21,149 gN. Protein pakan yang mudah terdegradasi mempengaruhi jumlah nitrogen yang tersedia untuk sintesis protein (Hristov *et al.*, 2019).

Protein yang didegradasi mikroba menghasilkan amonia, dengan pasokan energi dari karbohidrat, bakteri menggunakan amonia untuk sintesis mikroba protein. Tingginya kandungan protein pada tepung kedelai diikuti dengan tingginya degradasi rumen oleh mikroba, maka perlu dilakukan proteksi protein secara alami agar mengurangi degradasi pada rumen, dan diserap optimal di usus halus (Ganesa dkk., 2023).

E. Herbal Aditif

Tanaman herbal merupakan tanaman yang mengandung zat aktif yang digunakan untuk pengobatan dan menjaga kesehatan tubuh. Beberapa jenis tanaman herbal yang mengandung zat aktif berbeda-beda. Tanaman herbal mengandung berbagai senyawa aktif yang bersifat

antibakteri seperti alkaloid, fenolik, tripenoid, minyak atsiri, dan glikosida. Tanaman herbal salah satu bahan aditif alami yang sering digunakan masyarakat karena mudah diperoleh dan khasiat zat aktif yang terkandung di dalamnya terbukti baik untuk kesehatan khususnya produksi ternak (Mole., 2014).

Tanaman herbal bersifat multifungsi terhadap jenis-jenis penyakit dan dapat berinteraksi dengan baik antara senyawa alami dan kimia (Carmona dan pereira., 2013). Obat yang berasal dari bagian tanaman disebut juga obat herbal (Listyana dan Gina., 2017). Jenis tanaman herbal di Indonesia beraneka ragam diperkirakan jumlahnya sebanyak 30.000 jenis yang tersebar di seluruh hutan Indonesia, jenis-jenis tanaman herbal yang telah dibudidayakan yaitu jahe, kunyit, dan temulawak (Pribadi, 2009).

Bahan aditif merupakan imbuhan atau bahan tambahan yang digunakan dalam peternakan. Bahan aditif dibedakan menjadi dua jenis yaitu feed aditif alami dan buatan/kimia. Kedua bahan aditif tersebut memiliki kelebihan dan kekurangan dalam penggunaannya. Salah satu bahan aditif alami berpotensi menggantikan bahan aditif komersial adalah bawang putih, jahe, dan kunyit. Pemanfaatan tanaman herbal mengandung komponen bioaktif berupa atsiri, oleoresin maupun gingerol berfungsi membantu mengoptimalkan fungsi organ tubuh. Minyak atsiri membentuk kerja enzim pencernaan sehingga laju pakan meningkat dan seiring laju pertumbuhan produksi daging naik. Selain itu, penggunaan ramuan herbal berkhasiat menambah nafsu makan, memperkuat lambung, dan

memperbaiki pencernaan (Nono dkk., 2017).

Manfaat penggunaan pakan dilakukan dengan menambahkan pakan tambahan. Bahan pakan tambahan berupa zat nutrisi. Imbuhan pakan atau bahan aditif adalah suatu bahan yang dicampurkan dalam pakan yang mempengaruhi kesehatan, produktivitas maupun keadaan nutrisi ternak, meskipun bahan tersebut tidak mencukupi kebutuhan zat nutrisi (Sulistyoningsih dan Rakhmawati, 2018).

Salah satu cara meningkatkan efisiensi ransum adalah dengan penggunaan bahan aditif. Bahan aditif diberikan dalam jumlah sedikit dalam ransum ternak. Penambahan bahan aditif dengan jumlah sedikit dalam ransum dapat meningkatkan kandungan zat nutrisi dan memenuhi kebutuhan ternak (Fathul dkk., 2013).

A. Jahe (*Zingiber officinale*)

Salah satu tanaman herbal yang banyak dimanfaatkan untuk menjaga kesehatan adalah jahe, keberadaannya melimpah dan mudah didapatkan masyarakat (Melawati dkk., 2010). bahan jahe dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Jahe (*Zingiber officinale*)

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Menurut Pairul . (2017) klasifikasi jahe adalah sebagai berikut:

Divisi : Spermathophyta

Subdivisi : Angiospermae

Kelas : Monocotyledoneae
Ordo : Zingiberales
Famili : Zingiberaceae
Genus : Zingiber

Jahe mengandung senyawa flavonoid, fenol, terpenoid. Jahe dapat merangsang kelenjar pencernaan. Jahe mengandung minyak atsiri bermanfaat untuk menghilangkan nyeri, anti inflamasi dan antibakteri. Jahe memiliki efek farmakologi seperti melancarkan peredaran darah, anti inflamasi, antibakteri, melancarkan pengeluaran empedu dan antipiretik (Nursal dkk., 2006).

Jahe mengandung gingerol, shogaol, dan beberapa fenolik keton derivatif serta bahan radikal hydroxyl (Lee *et al.*, 2013). Jahe meningkatkan kekebalan tubuh dengan mengatur proliferasi splenocyte dan sitokinin. Senyawa gingerol berfungsi sebagai antibakteri, anti inflamasi, anti hepatotoksik dan antioksidan (Bak *et al.*, 2012). Selain itu, jahe mengandung oleoresin, mengandung gingerol, paradol, shogaol, zingerone, resin, dan minyak atsiri (Bak *et al.*, 2012). Senyawa aktif dalam jahe dan kunyit seperti minyak atsiri, kurkumin dan *oleoresin* rentan hilang, berkurang bahkan rusak akibat penggilingan dan pemanasan (Natsir *et al.*, 2013).

Jahe banyak mengandung fitokimia dan fitonutrien. Beberapa zat terkandung dalam jahe adalah minyak atsiri 2-3%, pati 20-60%, oleoresin, damar, asam organik, asam malat, asam oksalat, gingerin, gingeron, minyak damar, flavonoid, polifenol, alkaloid, dan musilago. Minyak atsiri

jahe mengandung zingiberol, linaloal, kavikol, dan geraniol. Rimpang jahe kering per 100 gram bagian dapat dimakan mengandung 10 gram air, 10-20 gram protein, 10 gram lemak, 40-60 gram karbohidrat, 2-10 gram serat, dan 6 gram abu. Rimpang keringnya mengandung 1-2% gingerol (Suranto, 2004)). Senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan jahe umumnya menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen yang merugikan (Nursal, 2006).

Penelitian penambahan herbal jahe pada pakan lokal telah dilaksanakan dan didapatkan hasil, penambahan 0,05% jahe pada ransum pakan lokal ternak kambing menghasilkan nilai pencernaan bahan kering dan bahan organik yang baik untuk ternak (Wahdaniah, 2023).

B. Kunyit (*Curcuma domestica*)

Salah satu tanaman herbal yang dapat digunakan sebagai bahan aditif alami yaitu kunyit. Kunyit merupakan tanaman yang digunakan sebagai obat tradisional, bahan desinfektan dan bahan campuran pada pakan ternak, dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. kunyit (*Curcuma domestica*)
Sumber : Dokumentasi pribadi

Menurut Said (2007), dalam taksonomi tumbuhan, kunyit (*Curcuma domestica*) dikelompokkan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Sub-divisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledone
Bangsa : Zingiberales
Suku : Zingiberaceae
Jenis : *Curcuma domestica*

Kunyit merupakan tanaman rimpang yang banyak dimanfaatkan manusia sebagai antibiotik, antivirus, antioksidan dan memperbaiki saluran pencernaan (Shan dkk., 2018). Kunyit memiliki kandungan atsiri berkisar 2,5-6% dan kandungan kurkuminoid sebesar 3-5%, sehingga bersifat antioksidan dan memperbaiki pencernaan (Hartati, 2013).

Kunyit merupakan bahan tanaman yang digunakan sebagai bahan baku obat tradisional, bahan desinfektan dan bahan campuran pada pakan ternak. Kunyit mengandung kurkumin dan minyak atsiri (Li *et al.*, 2011). Kurkumin dan minyak atsiri berkhasiat sebagai anti protozoa, antioksidan dan anti inflamasi yang meningkatkan proses pencernaan dengan cara menekan populasi protozoa dalam rumen. Anti protozoa dapat menekan jumlah protozoa pada pencernaan. Penurunan populasi protozoa meningkatkan populasi bakteri yang mengakibatkan perbaikan efisiensi konversi pakan dan pertumbuhan bobot hidup ternak (Suharti *et al.*, 2009).

Kunyit mengandung senyawa kurkuminoid yang terdiri dari kurkumin, desmetoksikumin 10% dan bisdesmetoksikurkumin 1-5%. Minyak atsiri memberikan aroma pedas yang lembut yang khas pada kunyit. Kandungan nutrisi pada kunyit meliputi lemak 1-3%, karbohidrat 3%, protein 30%, pati

8%, vitamin C 45-55%, dan mineral zat besi, fosfor, dan kalsium (Anggun, 2012).

Pemberian tepung kunyit pada level 1,5% dalam konsentrat sapi bali dapat meningkatkan penambahan bobot badan, efisiensi ransum dan pendapatan peternak, sehingga layak untuk diterapkan (Budiari dkk., 2020). Performa domba lokal jantan yang diberikan tambahan tepung kunyit sekitar 0,5%, 0,75%, 1%. Penambahan tepung kunyit secara rata-rata memiliki penambahan bobot badan harian (PBBH) dan konversi pakan yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa penambahan tepung kunyit. Pemberian tepung kunyit 0,5% cenderung berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot badan perlakuan tanpa pemberian kunyit (Prasetiadi dkk., 2017).

Penelitian penambahan pakan lokal pada herbal kunyit telah dilakukan dan untuk parameter pencernaan bahan kering dan bahan organik in vitro. Penambahan kunyit 0,05% pada ransum pakan lokal kambing dapat meningkatkan pencernaan bahan kering dan bahan organik (Rahman, 2023).

C. Bawang Putih (*Allium sativum*)

Salah satu tanaman herbal yang digunakan sebagai tanaman herbal yang sering dijumpai dan digunakan sebagai bahan aditif adalah bawang putih, dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Bawang Putih (*Allium sativum*)
Sumber : Dokumentasi Pribadi

Bawang putih merupakan salah satu jenis komoditas hortikultura yaitu sayuran, mempunyai nilai nutrisi tinggi karena mengandung mineral sulfur, besi, kalsium dan fosfat. Dalam kehidupan sehari-hari, bawang putih berperan penting sebagai bumbu penyedap masakan di Indonesia, hampir seluruh masakan Indonesia menggunakan bawang putih sebagai bumbu penyedap. Proporsi penggunaannya tidak banyak, namun bawang putih cocok di lidah masyarakat Indonesia, jenis masakan tanpa menggunakan bawang susah ditemukan (Waluyo, 2021).

Bawang putih dapat mengoptimalkan fungsi metabolisme, sehingga meningkatkan efisiensi penggunaan ransum. Bawang putih mengandung fitobiotik yaitu alisin. Allisin bersifat bakteriostatik, alisin menembus dinding sel bakteri sehingga sel bakteri rusak dan mati (Puspitaningrum dkk., 2021).

Allisin merupakan senyawa organosulfur yang paling banyak dalam bawang putih. Senyawa ini akan muncul apabila bawang putih dipotong atau dihancurkan. Allisin merupakan senyawa yang tidak stabil dan tidak tahan terhadap panas. Senyawa ini kebanyakan mengandung belerang yang bertanggung jawab atas rasa, aroma, dan sifat-sifat farmakologi bawang putih seperti antibakteri, antijamur, antioksidan, antikanker. Aktivitas biologi pada bawang putih telah banyak diteliti salah satunya sebagai anti mikrobia, antioksidan, dan anti inflamasi (Moulija dkk., 2018).

Bawang putih merupakan tanaman herbal semusim mengandung senyawa fitokimia bermanfaat meningkatkan konsumsi pakan, air minum dan protein. Senyawa fitokimia dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang merugikan. Daya antimikroba bawang putih

menunjukkan terhambatnya aktivitas pertumbuhan bakteri. Bawang putih memiliki komponen bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan dan daya antimikroba pada ternak (Nuningtyas, 2014).

Penambahan bawang putih dalam ransum dapat mempercepat pertumbuhan dan meningkatkan sistem kerja organ pencernaan sehingga penyerapan makanan lebih optimal, selain itu juga berfungsi untuk mempertahankan daya tahan tubuh ternak. Upaya penambahan tepung bawang putih pada ransum diharapkan mampu memperbaiki performa dan memproduksi daging dengan kualitas baik agar tidak membahayakan kesehatan masyarakat (Dharmawati dkk., 2013). Penambahan bawang putih 1% pada ransum komplit dan difermentasi mampu meningkatkan kandungan protein kasar dan lemak kasar serta meningkatkan kandungan serat kasar pada ransum komplit (Syafar., 2020).

Penelitian penambahan herbal aditif pada pakan lokal telah dilakukan dan didapatkan hasil untuk parameter pencernaan bahan kering dan pencernaan bahan organik *in vitro*. Perlakuan penambahan 0,1% bawang putih pada ransum pakan lokal ternak kambing menghasilkan pencernaan *in vitro* bahan kering dan bahan organik yang tinggi (Khasanah, 2023).

E. Fermentabilitas Rumen *In vitro*

Fermentabilitas pakan berhubungan dengan aktivitas dan populasi mikroba yang ada dalam rumen (McDonald dkk., 2011). Uji fermentabilitas rumen secara *in vitro* terhadap bahan pakan dilakukan untuk menetapkan pencernaan bahan kering (KCBK), pencernaan bahan organik (KCBO),

produksi NH₃, dan produksi VFA total dalam kondisi pH yang sama dengan pH rumen (Borreani dkk., 2018).

Kecernaan bahan kering diukur untuk mengetahui jumlah *nutrient* pakan yang diserap tubuh, dilakukan melalui analisis dari jumlah bahan kering, baik dalam pakan maupun dalam feses (McDonald dkk., 2011). Kecernaan bahan kering didapatkan melalui penghitungan selisih jumlah bahan kering yang dikonsumsi dengan jumlah yang diekskresikan oleh ternak (Collins dkk., 2018). Kecernaan bahan organik merupakan suatu bahan kering yang telah dikurangi kadar abunya (McDonald *et al.*, 2011).

Proses fermentasi di dalam rumen dapat bertahan karena adanya sekresi saliva yang berfungsi mempertahankan nilai pH pada kisaran 6,5 – 7,0. Kondisi rumen yang anaerob, suhu rumen yang konstan dan adanya kontraksi rumen dapat menyebabkan kontak antara enzim dan substrat menjadi meningkat dan laju pengosongan rumen diatur sedemikian rupa sehingga setiap saat selalu mempunyai isi (Darwis dan Sukara, 1990). Nilai pH rumen terendah umumnya dicapai antara dua sampai enam jam setelah makan (Syahrir, 2009).

Nilai pH media *in vitro* yang diukur setelah 4 jam fermentasi dikategorikan ke dalam pH optimal yakni pada kisaran 6,9 sampai 7,0. Hal tersebut menjadi salah satu indikator terjadinya proses degradasi pakan yang baik karena pada pH tersebut mikroba penghasil enzim pencerna serat kasar dapat hidup secara optimum dalam rumen (Syahrir, 2009). Nilai pHnya baik jika semua perlakuan berada pada kisaran 6,5 sampai 7,0. Nilai pH pada kisaran 6,5-7,0 mempertahankan proses fermentasi dalam rumen

tetap berjalan (Indrayanto, 2013).

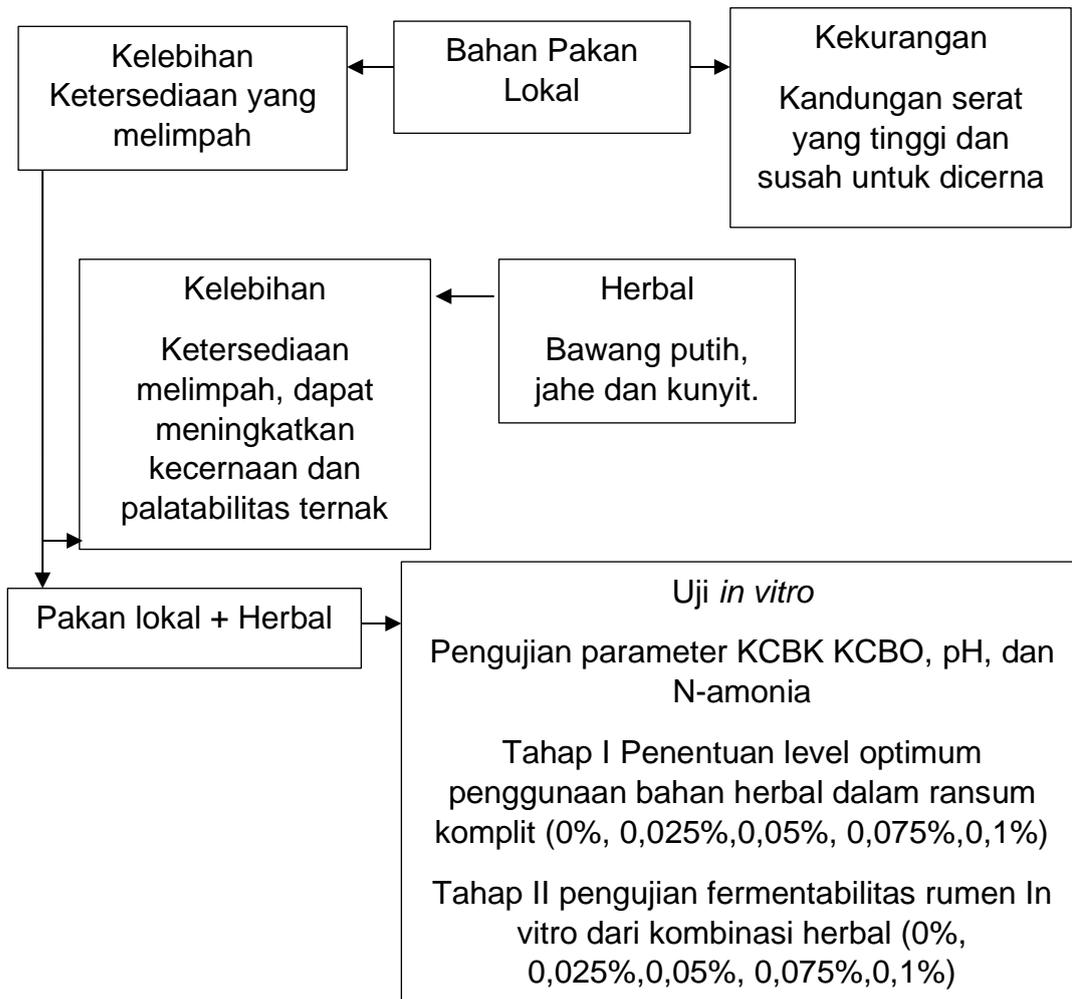
Amonia merupakan salah satu indikator untuk mengetahui fermentabilitas pakan yang berhubungan dengan pencernaan protein pakan, aktivitas dan populasi mikroba rumen pengukuran konsentrasi N-amonia penting dilakukan pada ternak ruminansia untuk memancarkan kualitas pakan sumber protein yang diberikan. Produk utama hasil fermentasi protein pakan di dalam rumen oleh mikroba rumen, semakin tinggi konsentrasi N-amonia semakin tinggi protein pakan mengalami fermentasi di dalam rumen (Minson, 2012). Produk N-amonia dalam rumen akan dimanfaatkan mikroba rumen untuk sintesis tubuhnya (McDonald *et al.*, 2022). Semakin tinggi jumlah N-amonia yang terbentuk di rumen, maka pakan protein yang didegradasi oleh mikroba rumen dapat digunakan sebagai indikator bagi efisiensi protein rendah (Afzalani dkk., 2021).

Banyak hal yang menentukan seberapa besar nilai konsentrasi amonia dalam rumen, seperti kadar protein dalam pakan yang dikonsumsi, lama pakan di dalam rumen, derajat degradibilitas, pH rumen dan ketersediaan gula terlarut dalam rumen. Konsentrasi amonia ditentukan oleh tingkat protein pakan yang dikonsumsi, derajat degradibilitasnya, lama pakan di dalam rumen dan tingkat keasaman (pH) rumen (Moantea dkk., 2004). Tingkat hidrolisis protein bergantung daya larutnya yang mempengaruhi kadar N-amonia. Gula terlarut yang tersedia dalam rumen dipergunakan mikroba untuk menghabiskan amonia. Kandungan protein kasar yang terkandung dalam bahan pakan sebesar 10,56% akan menghasilkan konsentrasi amonia sebesar 3,60-3,73 mM (Aswandi dkk.,

2012).

Konsentrasi amonia ditentukan oleh tingkat protein pakan yang dikonsumsi, derajat degradabilitasnya, lama pakan di dalam rumen dan tingkat keasaman pH rumen (Moantea dkk., 2004). McDonald dkk. (2002) juga berpendapat bahwa kandungan protein pakan yang tinggi dan proteinnya mudah didegradasi akan menghasilkan peningkatan konsentrasi amonia di dalam rumen. Waktu pasca pemberian pakan diduga berpengaruh terhadap konsentrasi amonia dalam rumen seperti yang dijelaskan oleh Wohlt dkk (1976) bahwa produksi amonia dipengaruhi oleh waktu setelah makan dan produksi maksimum dicapai pada saat 2-4 jam setelah pemberian pakan sehingga besaran konsentrasi amonia dalam rumen bisa menjadi ukuran seberapa efisien proses pencernaan protein yang ada di dalam rumen.

G. Kerangka Pikir



Gambar 11. Kerangka pikir

H. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah terdapat pengujian level optimum dalam herbal ransum komplit ruminansia dan terdapat juga kombinasi level optimum untuk menghasilkan kualitas ransum yang baik dengan pengujian pencernaan bahan kering, pencernaan bahan organik, pH dan N-amonia.