

SKRIPSI

**KANDUNGAN BAHAN KERING, BAHAN ORGANIK DAN
BETN RANSUM KOMPLIT YANG DIFERMENTASI
DENGAN PENAMBAHAN BAWANG PUTIH**

Disusun dan diajukan oleh

**AHMAD RIFAI
I11116060**



**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN (TUGAS AKHIR)

KANDUNGAN BAHAN KERING, BAHAN ORGANIK DAN BETN RANSUM KOMPLIT YANG DIFERMENTASI DENGAN PENAMBAHAN BAWANG PUTIH

Disusun dan diajukan oleh

AHMAD RIFAI
I11116060

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian
Studi Program Sarjana Peternakan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 27 Januari 2021
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama

Dr. Ir. Syahrani Svahrir, M.Si
NIP. 19651112 199003 2 001

Pembimbing Anggota

Dr. Ir. Hj. Rohmiyatul Islamiyati, MP
NIP. 19650819 199003 2 001

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Muh. Ridwan, S.Pt., M.Si. IPU
NIP. 19760616 199003 1001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ahmad Rifai
NIM : I 111 16 060
Program Studi : Peternakan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul

“Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik dan BETN Ransum Komplit yang
Difermentasi dengan Penambahan Bawang Putih”

Adalah karya tulis saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang telah saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 01 Februari 2021

Yang Menyatakan



Ahmad Rifai

ABSTRAK

Ahmad Rifai. I11116060. Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik dan Betn Ransum Komplit yang Difermentasi Dengan Penambahan Bawang Putih. Dibawah Bimbingan **Syahrani Syahrir** dan **Rohmiyatul Islamiyati**.

Bawang putih mengandung senyawa aktif yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen. Penambahan bawang putih diduga dapat meningkatkan kualitas proses fermentasi ransum komplit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh fermentasi ransum komplit yang diberi bawang putih terhadap kandungan bahan kering, bahan organik dan bahan ekstrak tanpa nitrogen. Perlakuan terdiri dari P0 : Ransum komplit tanpa fermentasi; P1 : Ransum komplit terfermentasi; P2 : Ransum komplit terfermentasi dengan penambahan bawang putih 1%. Penelitian menggunakan RAL 3 perlakuan dan 5 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan fermentasi ransum komplit dengan penambahan bawang putih berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai relatif dan nilai mutlak bahan kering, BETN dan nilai mutlak bahan organik. Hasil analisis ragam menunjukkan fermentasi ransum komplit dengan penambahan bawang putih tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai relatif bahan organik. Kesimpulan penelitian ini adalah penambahan bawang putih menurunkan nilai relatif dan nilai mutlak bahan ekstrak tanpa nitrogen fermentasi ransum komplit yang disimpan selama 8 minggu dan tidak terjadinya perbedaan nilai mutlak dan nilai relatif bahan kering, serta nilai mutlak dan nilai relatif bahan organik fermentasi ransum komplit dengan bawang putih maupun tanpa bawang putih.

Kata Kunci : Bawang putih, Fermentasi dan Ransum komplit

ABSTRACT

Ahmad Rifai. I11116060. Content of Dry Matter, Organic Matter and Non Nitrogen Free Extract Fermented Complet feed Using Mixture of Garlic. Under the guidance of **Syahrani Syahrir** and **Rohmiyatul Islamiyati**.

Garlic contains active compounds that can inhibit the growth of pathogenic microorganisms. The addition of garlic is expected to improve the quality of the fermentation process of complet feed. This study aims to find out how the effect of fermentation of complet feed given garlic on the content of dry ingredients, organic materials and non nitrogen free extract. Treatment consists of P0: Complet feed without fermentation; P1 : Complet feed fermented ration; P2 : Complet feed fermented ration with the addition of garlic 1%. The study used RAL 3 treatment and 5 replays. The results showed that fermentation of rations complete with the addition of garlic has a real effect ($P < 0.05$) on the relative value and absolute value of dry matter, non nitrogen free extract and absolute value of organic matter. The results of various analysts showed that the fermentation of complete rations with the addition of garlic had no real effect ($P > 0.05$) on the relative value of organic matter. The conclusion of this study is the addition of garlic decreases the relative value and absolute value of non nitrogen free extract fermentation complete ration stored for 8 weeks and does not occurrence of differences in absolute value and relative value of dry materials, as well as absolute value and relative value of fermented organic material ration complete with garlic or without garlic.

Keyword : Complet feed, Fermentation and Garlic

KATA PENGANTAR



Puji syukur kepada Allah ta'ala yang masih memberikan limpahan rahmat sehingga penulis tetap dapat menyelesaikan Makalah Usulan Penelitian dengan judul “**Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik dan BETN Ransum Komplit yang Difermentasi dengan Penambahan Bawang Putih**” Shalawat serta salam juga tak lupa kami junjungkan kepada Nabi Muhammad *Shallallahu Alaihi Wasallam* sebagai suri tauladan bagi umatnya.

Makalah ini merupakan salah satu syarat kelulusan pada Mata Kuliah Seminar Usulan Penelitian (Skripsi) Nutrisi dan Makanan Ternak di Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Selesainya makalah ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, Penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang tak terhingga kepada:

1. **Abd. Lahad** dan **Salma** selaku Orang Tua yang telah melahirkan dan membesarkan serta tak henti-hentinya memberikan dukungan baik secara moril maupun materil dalam kehidupannya untuk keberhasilan penulis.
2. **Dr. Ir. Syahriani Syahrir, M.Si** selaku Pembimbing Utama dan **Dr. Ir. Hj. Rohmiyatul Islamiyati, MP** selaku Pembimbing Anggota yang telah banyak memberikan nasehat, arahan, dan bimbingan untuk memberikan wawasan yang luas kepada penulis dalam menyelesaikan makalah usulan penelitian ini.
3. **Prof. Dr. Ir. Sitti Nurani Sirajuddin, S.Pt., M.Si** selaku penasehat akademik mahasiswa yang selalu meluangkan waktu untuk memberikan

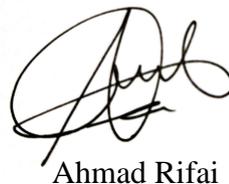
motivasi, nasehat dan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan pendidikan studi S1.

4. **Dr. Ir. Anie Asriany, M.Si dan Prof. Dr. Ir. Jasmal A. Syamsu, M.Si.,IPU.,ASEAN Eng** sebagai pembahas yang telah banyak memberikan masukan dan nasehat bagi penulis.
5. **Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan** yang telah memberikan beasiswa kepada penulis selama dibangku perkuliahan.
6. **Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc.** sebagai Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, beserta jajarannya dan juga kepada dosen-dosen pengajar dan staf Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
7. **Dr. Ir. Hj. Rohmiyatul Islamiyati, MP** selaku ketua jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak beserta seluruh Dosen dan Staf jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak atas segala bantuan kepada penulis selama menjadi mahasiswi.
8. **Kakanda Tilawati S.Pt, Trias Devianti Anggar Kusuma S.Pt., Muhammad Syahrul SE,** terima kasih atas motivasi dan dukunganya selama ini, semoga diberi kemudahan menyelesaikan segala urusannya. Amin.
9. **Dosen dan Staf Fakultas Peternakan** yang telah banyak memberikan ilmu dan bantuan kepada penulis
10. **Muhammad Ismail Rusli, Aurelya Yulyanti Sudarmanto dan Nurazizah Syafar** selaku anggota tim penelitian.

11. Kepada **Supe, Lisa, Farly, Riska, Radiah, Dina, Azis, Indri, Selci, Triska, Fira, Ilal, Syurah, Moco, Muiz, Ilham, Akbar, Ayub, Eman, Haerul, Afif, Irma, Makmur, Muti, Risda, Wahyu** dan **Besse** Terima kasih atas bantuan dan hiburan yang kalian berikan selama ini.
12. Kepada teman-teman tim **Asisten Nutrisi Ternak Dasar, Biokimia Pakan dan Teknologi Pakan** yang senantiasa memberi ilmu dan pengalaman selama menjadi tim asisten.
13. Keluarga besar **SEMA KEMA FAPET-UH, ANT'14, RANTAI'15, BOSS'16, GRIFIN'17, CRANE'18, HUMANIKA UNHAS,** dan **BOJO'16.**
14. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebut satu persatu. Terima Kasih atas bantuannya.

Dengan sangat rendah hati, penulis menyadari bahwa makalah usulan penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik serta saran pembaca sangat diharapkan demi perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan nantinya. Semoga makalah usulan penelitian ini dapat memberi manfaat bagi kita semua. Aamiin Ya Robbal Aalamin. Akhir Qalam *Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Makassar, 01 Februari 2020



Ahmad Rifai

DAFTAR ISI

	Halaman
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel	xi
Daftar Gambar	xii
Daftar Lampiran	xiii
PENDAHULUAN	1
Rumusan Masalah.....	3
Tujuan dan Kegunaan	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
Gambaran Umum Ransum Komplit	4
Bahan-Bahan Pembuatan Ransum Komplit	5
Proses Penyimpanan Pakan	10
Proses Fermentasi	11
Bawang Putih.....	12
Bahan Kering dan Bahan Organik.....	14
Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen.....	15
Hipotesis	16
METODE PENELITIAN	17
Waktu dan Tempat	17
Materi Penelitian	17
Rancangan Penelitian.....	17

Prosedur Penelitian	18
Parameter yang Diamati	21
Analisis Data	27
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
Kandungan Bahan Kering.....	28
Kandungan Bahan Organik.....	30
Kandungan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen	32
KESIMPULAN DAN SARAN.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	43
RIWAYAT HIDUP.....	61

DAFTAR TABEL

No.		Halaman
1.	Kandungan Nutrisi Bahan Baku Ransum Komplit	18
2.	Komposisi Ransum Komplit	19
3.	Susunan dan Perkiraan Kandungan Nutrisi Ransum Komplit	19
4.	Rataan Nilai Relatif Kandungan Bahan Kering, Bahan Organik dan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen Fermentasi Ransum Komplit Dengan Penambahan Bawang Putih	28

DAFTAR GAMBAR

No.		Halaman
1.	Diagram Pembuatan Ransum Komplit	21
2.	Nilai Mutlak Bahan Kering.....	29
3.	Nilai Mutlak Bahan Organik.....	31
4.	Nilai Mutlak BETN.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1.	Perhitungan Nilai Mutlak Bahan Kering 43
2.	Perhitungan Nilai Mutlak Bahan Organik 46
3.	Perhitungan Nilai Mutlak BETN 49
4.	Hasil Analisa Statistik (Anova) Kandungan Bahan Kering 53
5.	Hasil Analisa Statistik (Anova) Kandungan Bahan Organik 55
6.	Hasil Analisa Statistik (Anova) Kandungan BETN 56
7.	Dokumentasi Penelitian 58

PENDAHULUAN

Ternak ruminansia sangat berpotensi dalam menghasilkan produk pangan sumber protein hewani sehingga perkembangan ruminansia menjadi hal yang penting. Masalah utama dalam keberhasilan perkembangan peternakan terletak pada kualitas pakan. Kualitas pakan ruminansia dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dari hijauan dan konsentrat. Hijauan segar yang merupakan pakan utama bagi ternak ruminansia dapat melimpah pada saat musim hujan sedangkan pada musim kemarau ternak ruminansia mengalami kekurangan pakan sumber hijauan, maka dari itu dibutuhkan pakan yang dapat tersedia baik pada musim hujan maupun pada musim kemarau.

Ransum komplit disusun untuk menyediakan ransum secara komplit dan praktis dengan pemenuhan nilai nutrisi yang tercukupi untuk kebutuhan ternak serta dapat ditujukan untuk perbaikan sistem pemberian pakan. Ransum komplit akan efisien apabila memanfaatkan sumber daya lokal serta pengolahan yang sederhana sehingga menjadi pilihan yang tepat dalam memenuhi kebutuhan nutrisi ternak. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan sumber daya lokal adalah pemanfaatan limbah pertanian dan perkebunan sebagai pakan ternak dapat dilakukan melalui peningkatan kualitas limbah pertanian dan perkebunan melalui teknologi fermentasi ransum komplit.

Fermentasi ransum komplit dengan persentase kadar air sebanyak 30% - 40% sebagai faktor berkembangnya mikroorganisme untuk proses fermentasi, apabila kadar air terlalu rendah ataupun terlalu tinggi, maka aktivitas mikroorganisme semakin menurun saat fermentasi berlangsung (Irfan dkk., 2020).

Mikroorganisme yang dimanfaatkan selama proses fermentasi diharapkan dapat memperbaiki kualitas dari ransum komplit selama masa penyimpanan. Fungsi lain dari penyimpanan adalah menjaga stabilitas ketersediaan ransum yang cukup dan aman untuk dikonsumsi ternak.

Selama masa penyimpanan dapat berakibat semakin meningkatnya kadar air dan menimbulkan banyaknya mikroorganisme yang berkembang dalam ransum, namun tidak semua mikroorganisme yang berkembang didalam pakan baik untuk dikonsumsi oleh ternak, sebagian dari mikroorganisme dapat merusak kualitas pakan serta bersifat racun bagi ternak, hal inilah yang mendasari perlu untuk dilakukan pengawetan dengan penambahan ramuan herbal sebagai bahan pengawet agar dapat mempertahankan mutu dengan cara mengurangi atau menghilangkan berbagai faktor yang dapat menurunkan kualitas pakan.

Penggunaan bawang putih sebagai obat-obatan bersifat alami telah lama dipraktikkan oleh manusia selama berabad-abad lamanya. Bawang putih (*Allium sativum L.*) yang merupakan herba musiman yang bersifat antimikroba seperti *E.coli*, *Shigella sonnei*, *Staphylococcus aureus* dan *Aerobacter aerogenes*. Manfaat lainnya adalah dapat mengurangi jumlah bakteri aerob dan mikroorganisme lainnya sehingga bahan makanan yang ditambahkan bawang putih akan lebih awet. Hal inilah yang melatar belakangi dilakukannya penelitian tentang kandungan bahan kering, bahan organik dan BETN ransum komplit yang difermentasi dengan penambahan bawang putih.

Permasalahan dalam penelitian dimana pembuatan ransum komplit menjadi salah satu alternatif bagi peternak untuk memenuhi kebutuhan nutrisi. Ransum komplit memiliki kandungan nutrisi yang lengkap yang terbuat dari campuran bahan pakan kasar dan konsentrat dengan perbandingan tertentu yang berasal dari sumber daya lokal, dalam bentuk seragam (homogen) untuk diberikan sebagai satu-satunya ransum yang dapat memenuhi kebutuhan pokok ternak. Kekurangan dari ransum komplit yang terbuat dari bahan pakan lokal berupa hasil pertanian, perkebunan dan perikanan umumnya kandungan anti nutrisi yang cukup tinggi sehingga perlu dilakukannya pengolahan berupa fermentasi. Agar dapat mempertahankan kualitas ransum komplit selama proses fermentasi maka perlu dilakukan penambahan bahan pengawet yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen. Bawang putih (*Allium sativum L.*) adalah herba yang mengandung antibakteri, antioksidan, antijamur, serta antiprotozoa yang dapat digunakan sebagai bahan pengawet.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh fermentasi ransum komplit yang diberi bawang putih terhadap kandungan bahan kering, bahan organik dan BETN.

Penelitian ini berguna untuk memberikan informasi mengenai efektifitas fermentasi ransum komplit yang diberi bawang putih terhadap kandungan bahan kering, bahan organik dan bahan BETN.

TINJAUAN PUSTAKA

Gambaran Umum Ransum Komplit

Pakan adalah semua bahan makanan yang dapat di konsumsi ternak, baik berupa daun, batang atau buahnya yang tidak menimbulkan penyakit, dapat dicerna serta mengandung zat yang dibutuhkan oleh ternak untuk keperluan hidup dan menentukan pertumbuhan dan perkembangannya (Mukminah dkk., 2019). Ransum merupakan gabungan dari beberapa bahan yang disusun sedemikian rupa dengan formulasi tertentu untuk memenuhi kebutuhan ternak. Ransum dapat dinyatakan berkualitas baik apabila mampu memberikan seluruh kebutuhan nutrisi secara tepat, baik jenis, jumlah, serta imbangannya tersebut bagi ternak (Herlina dkk., 2015).

Bahan yang digunakan dalam pembuatan ransum komplit adalah bahan hasil pertanian, perikanan, peternakan, atau bahan lain, serta yang layak dipergunakan sebagai ransum, baik yang telah diolah maupun yang belum diolah (Bidura, 2017). Pembuatan ransum komplit sebaiknya menggunakan pakan lokal. Hal ini sangat diperlukan, mengingat ketangguhan agribisnis peternakan adalah mengutamakan menggunakan bahan baku lokal yang tersedia didalam negeri dan sedikit mungkin menggunakan komponen impor (Mide, 2017).

Ransum komplit disusun untuk memenuhi nilai nutrisi agar tercukupi untuk kebutuhan ternak serta dapat ditujukan untuk perbaikan system pemberian pakan. Berdasarkan NRC (2000) kebutuhan protein kasar ruminansia sebesar 11-13%. Bahan-bahan yang biasa digunakan untuk pembuatan ransum komplit antara lain sumber serat kasar (jerami, tongkol jagung, pucuk tebu), sumber energi

(dedak padi, kulit kopi, kulit kakao tapioka, tetes), sumber protein (bungkil kedelai, bungkil kelapa, bungkil sawit, bungkil biji kapok) dan sumber mineral (tepung tulang, garam dapur) (Hadiyanto dkk., 2012).

Bahan-bahan Pembuatan Ransum Komplit

Tumpi Jagung

Tanaman jagung merupakan salah satu tanaman pangan utama kedua setelah padi yang sangat berguna bagi kehidupan manusia dan ternak karena hampir keseluruhan bagian tanaman ini dapat dimanfaatkan. Salah satu bagian tanaman jagung yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak yaitu tumpi jagung. Tumpi adalah hasil samping yang dihasilkan pada saat pemipilan/perontokan biji jagung selain tongkol dan merupakan bagian pangkal dari biji jagung (Umiyasih dan Wina, 2008).

Tumpi jagung yang merupakan limbah dari hasil perontokan jagung pipilan yang ketersediaannya cukup kontinyu, tidak bersaing dengan manusia, ternak unggas, dan harganya relatif murah, sehingga baik untuk digunakan sebagai pakan ternak ruminansia. Kandungan nutrien yang terdapat dalam tumpi jagung berturut-turut adalah kandungan bahan kering (BK) 87,38%, protein kasar (PK) 8,65%, lemak kasar (LK) 0,53%, serat kasar (SK) 21,29% dan total digestible nutrient (TDN) 48,47% (Pamukas dkk., 2010).

Tumpi jagung bersifat amba (bulky), sehingga membutuhkan penerapan bioteknologi untuk membuat tumpi jagung lebih disukai oleh ternak. Apabila tumpi jagung diberikan langsung pada ternak atau tumpi jagung dicampur pada konsentrat kurang disukai ternak karena teksturnya kasar, sedang jika diberikan dalam keadaan basah tumpi jagung akan mengapung. Tumpi jagung harus di

proses sebelum digunakan sebagai pakan ternak, salah satu proses yang dapat dilakukan adalah dengan cara fermentasi (Wulandari dkk., 2017).

Dedak Padi

Dedak padi merupakan limbah pertanian dari hasil penggilingan padi. Dedak padi tidak diinginkan terikut didalam beras karena kandungan lemak yang relatif cukup tinggi dapat menyebabkan ketengikan pada beras sehingga memperpendek umur simpan beras. Dedak padi juga dapat memperpendek umur simpan pada beras serta warna kecoklatan pada dedak padi juga memperburuk penampilan beras sehingga dedak padi banyak digunakan dalam pembuatan pakan (Haryuni, 2018).

Dedak padi merupakan bahan baku pakan karena mengandung kadar nutrien dan energi yang cukup baik untuk ternak. Nutrien yang terdapat pada dedak padi antara lain protein kasar 9-12%, lemak 8-12%, (Marbun dkk., 2018). Menurut Tahun dkk. (2019) dedak mempunyai potensi yang besar sebagai bahan pakan sumber energi bagi ternak. Dedak padi mempunyai kandungan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) sebesar 53,30%, energi termetabolis sebesar 2400 kkal/kg, serat kasar sebesar 13,0%, kalsium (Ca) sebesar 0,20%, dan kadar air sebesar 9%.

Dedak padi selain mengandung serat kasar yang tinggi, juga mengandung asam fitat yang cukup tinggi yaitu 2,42% yang dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan ternak. Asam fitat mengikat mineral kalsium, magnesium, seng dan tembaga, sehingga berpotensi mengganggu penyerapan mineral, selain itu asam fitat juga bisa berikatan dengan protein sehingga bisa menurunkan nilai cerna protein (Sitohang dkk., 2012).

Bungkil Kelapa

Pemanfaatan limbah industri sebagai salah satu contoh bahan pengganti pakan ternak misalnya bungkil kelapa. Bungkil kelapa merupakan hasil ikutan dari industri pengolahan minyak kelapa yang memiliki warna kecoklatan. Ketersediaan bungkil kelapa tidaklah susah untuk dicari dan bisa dimanfaatkan sebagai pakan ternak, selain itu kebutuhan bungkil kelapa juga tidak bersaing dengan kebutuhan manusia (Salma dan Maisuranti, 2018). Proses pembuatan minyak tidak sempurna mengakibatkan bungkil kelapa masih banyak mengandung lemak, hal inilah yang menjadi kendala penggunaannya dalam penyusunan ransum, karena bahan tersebut mudah tengik (Bidura, 2017).

Bungkil kelapa merupakan hasil ikutan yang diperoleh dari ekstraksi daging buah kelapa kering. Bungkil kelapa masih mengandung protein, karbohidrat, mineral, dan sisa-sisa minyak yang tertinggal (Kamaruddin, 2013). Bungkil kelapa memiliki kandungan nutrisi antara lain kandungan protein antara 13,6%-17,45%, kandungan lemak kasar berkisar antara 17,1%- 21,55%, kandungan serat kasar bungkil kelapa mencapai 18,33%-21,3%, dan neutral detergent fiber (NDF) sebesar 73,33% (Pamukas, 2013).

Bungkil kelapa adalah hasil ikutan yang didapat dari ekstraksi daging buah kelapa segar atau kering. Bungkil kelapa dapat digunakan sebagai salah satu penyusun ransum pakan ternak karena memiliki kandungan protein yang cukup tinggi dan energi metabolis 1540-1745 Kkal/Kg. Tetapi bungkil kelapa memiliki kandungan lemak yang cukup tinggi, sehingga mudah rusak terkontaminasi jamur dan tengik. Oleh karena itu penggunaan bungkil kelapa dianjurkan tidak melebihi 20% sebagai penyusun ransum (Rokhayati, 2019).

Tepung Kepala Udang

Limbah udang merupakan limbah pengupasan udang yang terdiri dari kepala dan kulit udang sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan alternatif karena ketersediaannya cukup potensial. Pengeringan limbah udang dapat dilakukan dengan uap panas, udara panas, atau sinar matahari. Bagian tubuh udang yang menjadi limbah sangat menentukan kualitas dari limbah udang tersebut (Mulyadi dkk.,2017).

Limbah udang adalah sisa hasil industri pengulitan udang yang terdiri dari kepala, kulit (cangkang) dan kaki. Melalui teknik pengolahan yang tepat, limbah udang dapat digunakan sebagai bahan pakan. Kandungan yang dimiliki limbah udang yaitu protein kasar 36,75%, lemak kasar 5,72%, serat kasar 14,49%, Ca (kalsium) 13,99%, P (fosfor) 1,28%, dan kitin 15- 20%, karena mengandung khitin yang cukup tinggi sehingga menyebabkan limbah udang sulit dicerna (Hilkias dkk., 2017).

Limbah udang juga memiliki kelemahan sebagai pakan karena mengandung kitin yang cukup tinggi yang bersifat sulit dicerna. Kitin adalah biopolimer dari unit N-asetil-D-glukosamin berwarna putih, tidak berasa, tidak berbau dan tidak larut air, pelarut organik umumnya, asam-asam anorganik dan basa encer. Khitin yang tinggi yang menyebabkan bioavalabilitas protein menjadi rendah. Nitrogen pada protein limbah udang sebagian berupa senyawa N *acetylated glucosamine polysacharida* yang berikatan dengan khitin dan kalsium karbonat (Filawati dkk., 2018).

Mineral

Mineral merupakan bagian dari tubuh yang memegang peran yang sangat penting dalam pemeliharaan fungsi tubuh. Mineral berperan dalam proses fisiologis yaitu pertumbuhan dan pemeliharaan kesehatan. Ada dua komponen utama yaitu makro mineral dan mikro mineral. Mineral kalsium dan besi adalah salah satu mineral makro dan mikro yang ikut berperan terhadap pertumbuhan sapi bali untuk mencapai bobot tubuh yang optimal (Pujiastari dkk., 2015).

Unsur mineral sangat dibutuhkan untuk proses fisiologis ternak, terutama pada ruminansia yang sumber pakannya berupa hijauan. Kecenderungan peternak memberikan pakan kepada ternaknya, dengan sumber pakan yang ada dilingkungannya dan ternak menyukai pakan tersebut tanpa memberikan tambahan mineral, sehingga sangat mungkin ternak tersebut kekurangan satu atau lebih bahan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan (Gunawan dkk., 2016).

Mineral memegang peranan penting pada proses fisiologi nutrisi ternak yang terkait dengan kesehatan, pertumbuhan, reproduksi, dan sistem hormonal. Beragam kasus masalah reproduksi pada sapi yang terkait dengan defisiensi mineral antara lain: gangguan perkembangan ovarium, *silent heat*, *postpartum infertility*, prolapses, *dystochia*, dan kematian embrio, anestrus, *retained placenta*, dan gangguan estrus. Beberapa jenis mineral yang terkait dengan fungsi normal reproduksi pada sapi antara lain Mn, Cu, Zn, Se, Ca dan P (Khalil dkk., 2019).

Molases

Molases berasal dari pengolahan gula melalui proses kristalisasi berulang. molases sebagai produk akhir pembuatan gula yang tidak mengandung lagi gula

yang dapat dikristalkan dengan cara konvensional. Molases memiliki warna coklat dengan teksturnya yang agak kental. Molases telah dimanfaatkan secara meluas digabungkan dengan pakan lain di negara-negara industri, dimana molases dapat berguna untuk memperbaiki palatabilitas dan berfungsi untuk mengurangi pendebuan (Akhadiarto, 2008).

Molases merupakan sumber energi yang esensial dengan kandungan gula didalamnya, oleh karena itu molases banyak dimanfaatkan sebagai bahan tambahan untuk pakan dengan kandungan nutrisi atau zat gizi yang cukup 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%, dan energi metabolis 2,280 kkal/kg (Larangahen dkk., 2019).

Molases mengandung sukrosa, glukosa, fruktosa dan rafinosa dalam jumlah yang besar serta sejumlah bahan organik non gula. Molases akan berdampak negatif jika pemberiannya pada ternak tidak terkontrol atau berlebihan. Dampak negatif penggunaan molasses adalah keracunan jika diberikan secara *ad libitum* atau tidak terbatas maka dari itu pemberian molasses harus sesuai dengan kebutuhan ternak (Yanuartono dkk., 2017).

Proses Penyimpanan Pakan

Penyimpanan merupakan suatu bentuk tindakan pengamanan yang selalu terkait dengan waktu. Penyimpanan bertujuan untuk mempertahankan dan menjaga komoditi yang disimpan dengan cara menghindari, menghilangkan berbagai faktor yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas komoditi tersebut. Penyimpanan pakan yang baik adalah penyimpanan yang sesuai dengan standard

GMP (*good manufacturing product*) yang bertujuan untuk memperkecil tingkat kerusakan pakan (Julendra dkk., 2007).

Penyimpanan pakan yang terlalu lama dengan cara penyimpanan yang keliru akan menyebabkan tumbuhnya jamur, kapang, dan mikroorganisme lainnya sehingga dapat menurunkan kualitas ransum. Suhu penyimpanan lebih tinggi dari suhu optimum akan mempercepat metabolisme dan mempercepat terjadinya proses pembusukan. Suhu rendah dapat memperlambat aktivitas metabolisme dan menghambat pertumbuhan mikroba (Febriyanti dkk., 2019).

Menyimpan pakan dan bahan makanan akan dikatakan baik secara fisik maupun secara kimiawi jika tidak ada perbedaan antara ketika awal disimpan dengan ketika saat digunakan. Teknik penyimpanan bahan baku pakan atau pun ransum produk jadi dapat dilakukan dengan berbagai macam cara. Penyimpanan dengan menggunakan karung, metode penumpukan sangat penting untuk diperhatikan. Tumpukan pakan sebaiknya tidak terlalu tinggi, sebaiknya tidak langsung menyentuh lantai atau menggunakan alas berupa pallet terbuat dari kayu (Jaelani dkk., 2016).

Proses Fermentasi

Fermentasi merupakan suatu proses terjadinya perubahan kimia pada suatu substrat organik melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Nutrien yang paling dibutuhkan oleh mikroba baik untuk tumbuh maupun untuk menghasilkan produk fermentasi adalah karbohidrat. Karbohidrat merupakan sumber karbon yang berfungsi sebagai penghasil energi bagi mikroba, sedangkan nutrien lain seperti protein dibutuhkan dalam jumlah lebih sedikit daripada karbohidrat (Kusuma dkk., 2019).

Proses fermentasi memanfaatkan mikroba dengan tujuan merubah substrat menjadi produk tertentu seperti yang diharapkan. Percepatan fermentasi dan pertumbuhan mikroorganisme memerlukan nutrient tambahan. pakan fermentasi adalah pakan yang diberi perlakuan dengan penambahan mikro-organisme atau enzim sehingga terjadi perubahan biokimiawi dan selanjutnya akan mengakibatkan perubahan yang signifikan pada pakan (Yanuartono dkk., 2019).

Proses fermentasi dapat terjadi ensilase, ensilase merupakan metode untuk pengawetan hijauan pakan ternak yang telah digunakan secara luas melalui proses fermentasi secara alamiah (Hidayat, 2014). Proses ensilase berlangsung 2 tahap pertama adalah aktivitas aerob dimana sel-sel dari hijauan masih tetap berespirasi dan menghasilkan CO₂ dan H₂O serta melepaskan panas dan energi. Aktivitas kedua adalah dalam kondisi anaerob, lingkungan yang anaerobik dapat mencegah pertumbuhan organisme perusak aerobik, dan pH rendah dapat mencegah mikroorganisme anaerobik yang tidak diinginkan, serta menghambat aktivitas enzim yang dikeluarkan tanaman (Ratnakomala, 2009).

Bawang Putih

Bawang putih (*Allium sativum L.*) adalah herba semusim berumpun yang mempunyai ketinggian sekitar 60 cm, memiliki daun yang berupa helai-helai seperti pita yang pipih dengan ujung yang runcing, berbatang semu dengan akar serabut. Tanaman ini diyakini berasal dari Negara di Asia Tengah, yaitu Cina dan Jepang yang kemudian menyebar luas ke seluruh dunia, termasuk Indonesia oleh pedagang Cina dan Arab. Penggunaan bawang putih sebagai obat-obatan bersifat alami telah lama dipraktikkan oleh manusia selama berabad-abad lamanya (Salima, 2015).

Bawang putih terbagi atas 2 klasifikasi, yaitu *hardneck* dan *softneck*. *Softneck* lebih mudah dibudidayakan dan lebih tahan lama, sedangkan *hardneck* cenderung sedikit menghasilkan bunga dan umbi. *Softneck* tergolong subspecies *sativum* dan termasuk dalam spesies *Allium sativum*. Ciri-ciri bawang putih *softneck* ditandai dengan adanya batang pusat yang lunak dan tidak terlihat jelas, di sekelilingnya terdapat lapisan umbi. Subspecies ini tidak bergerombol dan umbi yang dihasilkannya sangat besar. *Softneck* biasanya digunakan untuk pengawetan dan memiliki daya simpan mencapai lebih dari 10 bulan setelah dipanen. Subspecies ini mudah ditanam, hasilnya berlimpah, mudah beradaptasi dengan keadaan tanah dan kondisi iklim yang bervariasi. *Hardneck* termasuk spesies *Allium sativum*, subspecies *ophioscorodon*. *Hardneck* umumnya disukai oleh juru masak karena menghasilkan rasa yang khusus (Moulia dkk., 2018)

Bawang putih mengandung minyak volatil kurang lebih 0.2% yang terdiri dari 60% *dialil disulfid*, 20% *dialil trisulfid*, 6% *alil propil disulfid*, dan sejumlah kecil *dietil disulfid*, *dialil polysulfid*, *allinin*, dan *allicin*. Minyak ini berwarna kuning kecoklatan dan berbau pedas. Bau bawang putih yang sebenarnya diperkirakan berasal dari *dialil disulfid*. Bawang putih (*Allium sativum* L) juga bersifat antimikroba *E.coli*, *Shigella sonnei*, *Staphylococcus aureus* dan *Aerobacteraerogenes*. Manfaat lainnya adalah dapat mengurangi jumlah bakteri aerob, *E.coli* dan mikroorganisme lainnya sehingga bahan makanan yang ditambahkan bawang putih akan lebih awet (Hendra, 2017).

Senyawa hasil degradasi *alliin* salah satunya yaitu *allicin*, yang sangat stabil pada air dan bersifat asam. Setiap 50 gram umbi bawang putih akan menghasilkan senyawa *allicin* sebanyak 100mg. *Allicin* mempunyai waktu paruh

sekitar 30 hari pada suhu kamar dan kehilangan kestabilan dalam heksana di mana waktu paruhnya hanya 2 jam. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kandungan *allicin* dalam bawang putih akan menurun dalam air dengan waktu paruh 6 hari dan dalam larutan etanol dengan waktu paruh biologis 11 hari. *Allicin* lebih stabil dalam alkohol 20% daripada dalam air tetapi tidak stabil pada minyak tumbuhan (Paramesti, 2017).

Kandungan khas yang terdapat di dalam bawang putih (*Allium sativum*) adalah sejenis minyak astiri dengan bau khas bawang putih (*Allium sativum*) yang diberi nama *Allicin*. *Allicin* memiliki kandungan senyawa aktif yang diduga mempunyai daya bakteristatik. Mekanisme kerja *Allicin* yaitu dengan cara merusak membran sitoplasma dari sel bakteri yang berfungsi mengatur masuknya bahan makanan atau nutrisi dan menghilangkan komponen pada permukaan sel sehingga terjadi penipisan dan kematian sel (Orlan dkk., 2019).

Allicin menunjukkan aktivitas antibakteri spektrum luas terhadap bakteri gram negatif dan gram positif, termasuk *multidrug resistant strain enterotoxigenic* dari *E.coli*, aktivitas antijamur, terutama terhadap *Candida albicans*, aktivitas antiparasit, termasuk beberapa parasit protozoa terutama usus manusia seperti *Entamoeba histolytica* dan *Giardia lamblia* serta aktivitas antivirus. *Allicin* sebagai antibakteri, antivirus, antijamur dan antiprotozoa, bawang putih juga memiliki efek menguntungkan pada system kardiovaskular dan kekebalan tubuh (Juniawati dan Miskiyah, 2014).

Bahan Kering dan Bahan Organik

Bahan pakan mengandung zat nutrisi yang terdiri dari air, bahan kering, bahan organik yang terdiri dari protein, karbohidrat, lemak dan vitamin.

Kandungan bahan kering terdiri dari bahan organik dan bahan anorganik dimana bahan organik dipecah kembali menjadi zat-zat makanan yang lebih sederhana seperti serat kasar, protein kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (Fariani dan Akhadiarto, 2009).

Bahan organik berkaitan erat dengan bahan kering karena bahan organik merupakan bagian dari bahan kering. Bahan organik utamanya berasal dari golongan karbohidrat, yaitu BETN dengan komponen penyusun utama pati dan gula yang digunakan oleh bakteri untuk menghasilkan asam laktat. Bahan organik dapat dipisahkan menjadi komponen protein kasar, lemak kasar, serat kasar dan vitamin serta bagian lainnya adalah bahan organik tanpa nitrogen (Boymau dkk., 2015).

BETN (Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen)

Karbohidrat untuk pakan dibagi ke dalam dua golongan yaitu serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN). Ternak ruminansia dapat memanfaatkan sumber karbohidrat berasal dari hijauan yang tidak dapat dimanfaatkan non-ruminansia. Sumber karbohidrat tersebut berupa selulosa, hemiselulosa dan pektin yang berikatan dengan lignin yang ada pada sel tanaman (Aling dkk., 2020).

BETN merupakan golongan karbohidrat non-struktural yang mudah dicerna BETN terdiri dari gula, pati, pentose dan bahan-bahan penyusun lainnya. Karbohidrat non-struktural dapat ditemukan di dalam sel tanaman dan mempunyai pencernaan lebih tinggi dibandingkan dengan karbohidrat structural (Binol dkk., 2020).

Hipotesis

Penambahan bawang putih (*Allium sativum L.*) dalam fermentasi ramsum komplit diduga dapat mempengaruhi kandungan bahan kering, bahan organik dan BETN.