

**SKRIPSI**

**PENGGUNAAN CAIRAN RUMEN DALAM  
MENINGKATKAN KUALITAS NUTRISI TUMPI JAGUNG**

**Disusun dan Diajukan Oleh**

**SARAH KARURU  
I011171304**



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

**PENGGUNAAN CAIRAN RUMEN DALAM  
MENINGKATKAN KUALITAS NUTRISI TUMPI JAGUNG**

**SKRIPSI**

**SARAH KARURU  
I011171304**

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan  
Universitas Hasanuddin**

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

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sarah Karuru

NIM : I011171304

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul: **Penggunaan Cairan Rumen dalam Meningkatkan Kualitas Nutrisi Tumpi Jagung** adalah Asli.

Apabila sebagian atau seluruhnya dari karya skripsi ini tidak asli atau plagiasi maka saya bersedia dibatalkan dikenakan sanksi akademik sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, April 2021

Peneliti



Sarah Karuru

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGUNAAN CAIRAN RUMEN DALAM MENINGKATKAN  
KUALITAS NUTRISI TUMPI JAGUNG**

Disusun dan diajukan oleh

**SARAH KARURU**  
**I011171304**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Peternakan Fakultas  
Peternakan Universitas Hasanuddin  
Pada tanggal 16 April 2021  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping

Dr. Jamila, S.Pt., M.Si. IPM.  
NIP. 19750511 200312 2 003

Dr. Ir. Hj. Rohmivatul Islamivati, MP  
NIP. 196508191990032001

Ketua Program Studi,



Dr. Ir. Muhi-Ridwan, S.Pt., M.Si. IPU  
NIP. 19760616 200003 1 001

## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan limpahan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan **Tugas Akhir** ini.

Makalah ini merupakan salah satu syarat kelulusan pada Mata Kuliah Skripsi Nutrisi dan Makanan Ternak di Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Penulis berharap makalah ini dapat bermanfaat bagi teman-teman terutama bagi penulis.

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. Ibunda **Mariaton** yang selalu mendidik penulis dengan sabar dan tulus serta memberikan doa terbaik untuk penulis serta **Zabur Karuru, Sakti Karuru** dan **Satriani Karuru** selaku saudara kandung penulis yang telah memberi bantuan dalam menyelesaikan makalah tugas akhir.
2. **Dr. Jamila, S.Pt., M.Si. IPM.** selaku Pembimbing Utama dan **Dr. Rohmiyatul Islamiyati, MP** selaku Pembimbing Anggota yang banyak memberi bantuan dan pengarahan dalam menyusun makalah ini.
3. Bapak **Prof. Dr. Ir. Asmuddin Natsir M.Sc** dan **Prof. Dr. Ir. Ismartoyo M.Agrs.** sebagai pembahas yang banyak memberi masukan dan pengarahan dalam menyusun makalah ini.
4. Bapak **Prof. Dr. Ir. Lellah Rahim, M.Sc.** selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, beserta jajarannya dan juga kepada Dosen-dosen pengajar Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.
5. Ibu **Dr. Ir. Siti Nurlaelah, S.Pt., M.Si., IPM** selaku penasehat akademik yang senantiasa membimbing penulis selama menyelesaikan pendidikan S1. Bapak dan Bapak selaku penguji yang telah memberikan arahan dan masukan dalam proses perbaikan tugas akhir ini.

6. Kepada sahabat **HYLOS (Aldila Rizvia Nanda, Nurazizah, Gidion Lanu Pakendek, Muh. Alfian H, Achmad Fajar, Reza Ardiansyah dan Rizham Eka Putra Mahar)** yang selalu ada dan telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
7. Kepada sahabat **WARZONE (Alif Ryadussolihin R, Danang Haryo Yudanto, Indra Arvito Arman, Zaenal Abidin, Amran, Asmin, A. Muh. As'Ad, Ahmad Ramachakti, Hasrullah, Ratnah, Witari Paradigma Musta, Ummul Kasih Upara, Nur Afni Rasyid, Dhea Ananda Masdar, St. Annisa Muhraini, Dewi Sartika dan Siti Rasidah)** yang selalu ada dan telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
8. Terimakasih kepada teman dekat (**Haerul Umam Rusdi, Muh. Alwi Akbar, Indra Wahyudi Syarif, Achmad Arham A., Zulfikar, Nurfauzan, Kasri, Rezky Awaliyah Ramli, Kirana Dara Dinanti, Wilda, Annisa**) yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan tugas akhir.
9. Kepada senior-senior khususnya **Kak Farliansyah, Kak Indriani Dewi, Kak Radiah Nur K., Kak Lisa Nashfati Muhammad** yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
10. Kepada **Laboran Kimia Pakan** yang telah membantu dan memberikan pengetahuan kepada penulis.
11. Teman-teman **Griffin17** yang telah banyak membantu dan tidak bisa disebutkan namanya satu-persatu dalam penyelesaian makalah ini.
12. Kepada **Forum Studi Ilmiah (Fosil)** dan **Himpunan Mahasiswa Nutrisi dan Makanan Ternak (HUMANIKA)** yang telah banyak memberikan bantuan dan kontribusi kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir.

13. Teman-teman **Kelas Kecil Peternakan B dan Kelas Besar Peternakan B** yang telah memberikan dukungan serta bantuan kepada penulis.

Semoga segala bentuk apresiasi yang telah diberikan kepada penulis mendapat imbalan yang layak dari Tuhan Yang Maha Esa. Penulis menyadari bahwa makalah ini masih banyak kekurangan dan kelemahan, oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran ataupun kritikan yang bersifat konstruktif dari pembaca.

Makassar, April 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
Daftar Isi .....	viii
Daftar Gambar .....	ix
Daftar Lampiran .....	x
Daftar Tabel .....	xi
PENDAHULUAN .....	1
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
Tinjauan Umum Tumpi Jagung .....	4
Penggunaan Teknologi Fermentasi pada Pakan .....	5
Penggunaan Molases dan Dedak Padi dalam Proses Fermentasi...	8
Pemanfaatan Cairan Rumen sebagai Inokulan dalam Fermentasi .	10
Kandungan Serat Kasar Pakan .....	11
Kandungan Protein Kasar .....	13
Hipotesis .....	14
METODE PENELITIAN .....	15
Waktu dan Lokasi Penelitian.....	15
Materi Penelitian .....	15
Metode Penelitian .....	15
Rancangan Penelitian .....	15
Prosedur Penelitian .....	15
Parameter yang Diamati .....	16
Analisi Data .....	18
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	20
KESIMPULAN DAN SARAN.....	25
DAFTAR PUSTAKA .....	26
LAMPIRAN .....	31
RIWAYAT HIDUP .....	38

## DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Gambar Tumpi .....	5
2. Gambar Diagram Alir Langkah Proses Penelitian .....	19

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>No.</b>	<b>Halaman</b>
1. Analisis SPSS Kandungan Protein Kasar Fermentasi Tumpi Jagung Menggunakan Cairan Rumen dan Tanpa Cairan Rumen.....	32
2. Analisis SPSS Kandungan Serat Kasar Fermentasi Tumpi Jagung Menggunakan Cairan Rumen dan Tanpa Cairan Rumen.....	34
3. Dokumentasi Penelitian.....	37

## DAFTAR TABEL

<b>No.</b>	<b>Halaman</b>
1. Tabel Hasil Analisis Kandungan Protein Kasar Fermentasi Tumpi Jagung Menggunakan Cairan Rumen dan Tanpa Cairan Rumen .....	20
2. Tabel Hasil Analisis Kandungan Serat Kasar Fermentasi Tumpi Jagung Menggunakan Cairan Rumen dan Tanpa Cairan Rumen .....	22

## ABSTRAK

**SARAH KARURU.** I011171304. Penggunaan Cairan Rumen dalam Meningkatkan Kualitas Nutrisi Tumpi Jagung. Pembimbing Utama : **Jamila** dan Pembimbing Anggota : **Rohmiyatul Islamiyati**.

Salah satu limbah jagung yaitu tumpi jagung yang berlimpah dan masih kurang dimanfaatkan karena rendahnya palatabilitas, untuk meningkatkan kualitas tumpi dibutuhkan teknologi fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian cairan rumen sapi sebagai inokulan dan penambahan sumber karbohidrat yang berbeda terhadap protein kasar dan serat kasar tumpi jagung. Penelitian dirancang dengan Rancangan Acak Lengkap pola Faktorial (RALF) dengan 2 faktor, faktor A (tanpa cairan rumen dan penambahan cairan rumen 15%), faktor B penambahan sumber karbohidrat (dedak padi, molases, dedak padi + molases), 3 ulangan. Hasil penelitian diperoleh rata-rata kandungan protein kasar dari faktor A 8.97% (A<sub>1</sub>) dan 9.33% (A<sub>2</sub>), faktor B 9.09% (B<sub>1</sub>), 9.22% (B<sub>2</sub>), dan 9.14% (B<sub>3</sub>). Analisis ragam menunjukkan faktor A, faktor B dan interaksi antara faktor A dan B tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kandungan protein kasar tumpi jagung. Hasil rata-rata kandungan serat kasar dari faktor A 22.63% (A<sub>1</sub>) dan 22.16% (A<sub>2</sub>), faktor B 23.97% (B<sub>1</sub>), 21.63% (B<sub>2</sub>), dan 21.6% (B<sub>3</sub>), penambahan inokulan pada fermentasi tumpi jagung (faktor A) tidak berpengaruh nyata ( $P > 0.05$ ), penambahan sumber karbohidrat yang berbeda (faktor B) berpengaruh sangat nyata ( $P < 0.01$ ), dan interaksi antara faktor A dan B memberikan pengaruh yang nyata terhadap kandungan serat kasar tumpi jagung. Kesimpulan pemberian cairan rumen dan tanpa cairan rumen dengan sumber karbohidrat yang berbeda pada fermentasi tumpi jagung memberikan nilai yang sama pada kandungan protein kasar. Kandungan serat kasar dengan pemberian sumber karbohidrat molases, dedak padi + molases memberikan nilai kandungan yang lebih rendah dibandingkan dengan sumber karbohidrat dedak padi.

**Kata Kunci :** Cairan Rumen, Fermentasi, Protein Kasar, Serat Kasar, dan Tumpi Jagung

## ABSTRACT

**SARAH KARURU.** I011171304. Use of Rumen Fluid in Improving Nutritional Quality of Corn Cone. Main Advisor : **Jamila** and Member Advisor : **Rohmiyatul Islamiyati**.

One of the corn wastes is corn cone which is abundant and still underutilized due to low palatability. To improve the quality of corn cone, fermentation technology is needed. This study aims to determine the effect of giving cows rumen fluid as an inoculant and the addition of different carbohydrate sources to crude protein and crude fiber of corn cone. The study was designed with a Factorial Completely Randomized Design (RALF) that contains of two factors. Factor A (without rumen fluids and addition of 15% rumen fluid), factor B added sources of carbohydrates (rice bran, molasses, rice bran + molasses), 3 replications. The results showed that the average of crude protein content of factor A was 8.97% (A1) and 9.33% (A2), factor B was 9.09% (B1), 9.22% (B2), and 9.14% (B3). Analysis of variance showed that factor A, factor B and the interaction between factors A and B had no significant effect ( $P > 0.05$ ) on the crude protein content of corn cone. The average yield of crude fiber content from factor A was 22.63% (A1) and 22.16% (A2), factor B 23.97% (B1), 21.63% (B2), and 21.6% (B3), the addition of inoculants in the fermentation of corn cone in Factor A has no significant effect ( $P > 0.05$ ), the addition of different carbohydrate sources in factor B has a very significant effect ( $P < 0.01$ ), and the interaction between factors A and B has a significant effect on the crude fiber content of corn cone. The conclusion of giving rumen fluids and without rumen fluids with different sources of carbohydrates in corn cone fermentation gave the same value on crude protein content. Crude fiber content with the provision of carbohydrate sources of molasses, rice bran + molasses provides a lower content value compared to carbohydrate sources of rice bran.

**Keywords :** Rumen Fluid, Corn Cone, Fermentation, Crude Protein and Crude Fiber

## PENDAHULUAN

Tumpi jagung adalah limbah dari hasil perontokan jagung pipilan yang ketersediaannya cukup kontinyu, tidak bersaing dengan manusia, dan harganya relatif murah. Pada musim panen raya jagung, tumpi jagung kadang di buang karena keberadaannya dianggap mengganggu proses pengeringan pada pipilan jagung. Tumpi jagung belum di manfaatkan secara optimal untuk pakan ternak, dan ketersediaannya sangat melimpah yang belum dimanfaatkan hal ini merupakan potensi untuk dijadikannya bahan pakan ternak. Tanaman jagung memiliki limbah berupa tumpi yang terdiri dari 2% dari tanaman jagung (Mariyono, 2006). Kandungan nutrien yang terdapat dalam tumpi jagung adalah bahan kering (BK) 88,28%, protein kasar (PK) 8,65%, serat kasar (SK) 25,29%, dan total digestible nutrien (TDN) 51,16% (Mariyono, dkk. 2005). Kendala utama dari pemanfaatan tumpi jagung sebagai salah satu bahan pakan ternak adalah sifatnya yang *bulky*, sulit disukai oleh ternak, serta keberadaannya dipabrik pakan hanya menjadi limbah seperti pada saat menyimpan pipilan jagung dalam silo, keberadaan tumpi dapat menyumbat silo karena tumpi dapat berkumpul dan membentuk suatu lapisan tebal di dalam silo.

Pemanfaatan limbah industri seperti tumpi jagung sebagai pakan alternatif ternak sangat berpotensi, tetapi memiliki faktor penghambat sehingga perlu upaya pengolahan melalui sentuhan teknologi pengolahan pakan salah satunya dengan menggunakan teknologi fermentasi untuk meningkatkan kualitas tumpi jagung yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak.

Proses fermentasi dilakukan untuk meningkatkan nilai gizi bahan kualitas rendah, pengawetan bahan pakan dan merupakan suatu cara untuk menghilangkan zat anti nutrisi atau racun yang terkandung dalam suatu bahan pakan. Proses fermentasi dapat memperpanjang masa penyimpanan, mengendalikan pertumbuhan mikrobia, mempertahankan gizi yang di kehendaki, dan menciptakan kondisi yang kurang memadai untuk mikrobia kontaminan (Novianty, 2014).

Proses fermentasi membutuhkan sebuah inokulum, yang dapat mengubah sebuah struktur yang kompleks menjadi sederhana sehingga dapat meningkatkan daya cerna ternak. Cairan rumen merupakan limbah dari rumah potong hewan yang belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Cairan rumen banyak mengandung mikroba baik bakteri, protozoa maupun fungi yang dapat dijadikan sebagai inokulum dalam fermentasi. Pemanfaatan cairan rumen maupun enzim kompleks sebagai inokulum dalam proses fermentasi akan mempercepat dan memperbaiki fermentasi suatu bahan pakan (penurunan pH, peningkatan rasio laktat – asetat (Parakkasi, 1999). Inilah yang melarbelakangi dilakukannya fermentasi tumpi jagung menggunakan cairan rumen guna meningkatkan kandungan protein kasar dan melihat perubahan pada serat kasar tumpi jagung. Faktor nutrisi dan lingkungan sangat mempengaruhi kecepatan pertumbuhan mikroba, proses fermentasi dapat terus berlangsung dengan memanfaatkan glukosa sebagai sumber energi seperti molases. Bahan yang baik dijadikan sebagai medium salah satunya adalah dedak padi. Dedak padi dapat digunakan sebagai pemacu pertumbuhan awal mikroba pencerna serat. Kandungan energi yang cukup tinggi pada dedak padi merupakan sumber nutrisi untuk pertumbuhan massa sel mikroba (Kusumaningati *et al.* 2013).

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh fermentasi menggunakan mikroorganisme cairan rumen sebagai inokulan dan penambahan sumber karbohidrat yang berbeda terhadap penggunaan tumpi jagung dan kandungan protein serta serat kasar tumpi jagung. Kegunaan penelitian ini yaitu diharapkan menjadi bahan informasi kepada masyarakat tentang pemanfaatan cairan rumen sapi sebagai inokulan dan penambahan sumber karbohidrat yang berbeda pada fermentasi dalam meningkatkan kualitas tumpi jagung.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Tinjauan Umum Tumpi Jagung

Tumpi jagung merupakan limbah industri pemipilan jagung yang produksinya cukup tinggi dan belum dimanfaatkan secara maksimal sebagai pakan ternak. Ketersediaannya yang melimpah, terkadang menimbulkan masalah dalam pembuangan atau penyimpanannya, terutama pada saat panen raya. Tumpi jagung belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai pakan ternak, padahal tumpi jagung memiliki kandungan nutrisi berupa bahan kering (87,38%), protein kasar (8,65%), total digestible nutrisi (TDN) 48,47%, lemak kasar (0,53%), serat kasar (25,29%), dan abu 9,14% ( Wahyono, 2004).

Tumpi adalah hasil samping yang dihasilkan pada saat pemipilan/perontokan biji jagung selain tongkol dan merupakan bagian pangkal dari biji jagung. Tumpi bersifat kamba (*bulky*) (Pamungkas *et al.*, 2004).

Berdasarkan kandungan nutrisinya tersebut, maka tumpi jagung berpotensi sebagai pakan ternak. Penggunaan tumpi jagung sebagai pakan memiliki kelemahan yaitu umumnya kurang palatabilitas dan berkualitas rendah (Soeharto, 2004). Oleh sebab itu, untuk mengoptimalkan pemanfaatan limbah tumpi jagung sebagai pakan ternak dapat dilakukan fermentasi agar meningkat kandungan nutrisinya sehingga dapat mengurangi biaya pakan dan memberikan keuntungan bagi peternak (Hardianto *et al.*, 2002).

Berdasarkan beberapa hasil penelitian menyebutkan bahwa tumpi jagung merupakan salah satu bahan penyusun substitusi konsentrat; jika ditambahkan dengan suplemen akan memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan produksi ternak (Marhaeniyanto dan Prasetyo, 2009).



Gambar 1. Tumpi jagung

Sumber: Industri Pakan, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin

Menurut data Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Selatan (2018) produksi tanaman jagung pada tahun 2018 mencapai 2.341.659 ton. Tanaman jagung memiliki limbah berupa tumpi yang terdiri dari 2% dari tanaman jagung (Mariyono, 2006) jika dikonversikan dengan jumlah produksi jagung pada tahun 2018 maka daerah Sulawesi Selatan berpotensi menghasilkan tumpi jagung sebanyak 46.833,18 ton. Oleh karena itu jumlah limbah tersebut dapat dikatakan sangat melimpah dan jika dimanfaatkan sebagai sumber pakan maka ketersediaannya sangat berpotensi.

### **Penggunaan Teknologi Fermentasi pada Pakan**

Fermentasi berasal dari bahasa latin *fervere* yang berarti mendidihkan. Seiring perkembangan teknologi, definisi fermentasi meluas, menjadi proses yang memanfaatkan kemampuan mikroba untuk menghasilkan metabolit primer dan metabolit sekunder dalam suatu lingkungan yang dikendalikan (Kaprawi, 2011).

Fermentasi adalah proses perombakan bahan pakan dari struktur keras secara fisik, kimia, dan biologi, sehingga bahan dari struktur yang kompleks menjadi sederhana dan daya cerna ternak menjadi lebih efisien (Kurniawan, *et al.*, 2015). Fermentasi merupakan salah satu teknologi atau pengawetan pakan terutama limbah hijauan dari pertanian. Fermentasi yang dilakukan pada pakan ternak adalah fermentasi asam laktat atau dikenal dengan proses ensilasi yang menghasilkan produk silase hijauan. Hasil dari proses fermentasi inilah yang nantinya akan digunakan sebagai pakan ternak (Erowati, 2003).

Fermentasi dapat meningkatkan kualitas pakan asal limbah karena adanya keterlibatan mikroorganisme dalam mendegradasi serat, mengurangi kadar lignin dan zat antinutrisi, sehingga nilai pencernaan pakan asal limbah dapat meningkat. Fermentasi dapat terjadi karena aktivitas mikroorganisme fermentatif yang terdapat pada substrat organik yang sesuai, sehingga menyebabkan perubahan sifat suatu bahan yang disebabkan oleh pemecahan kandungan bahan tersebut. Proses fermentasi menyebabkan terjadinya perubahan terhadap komponen kimia suatu bahan pakan. Bahan pakan yang mengalami fermentasi akan mempunyai nilai nutrien yang lebih baik daripada bahan asalnya, hal ini dikarenakan adanya aktivitas mikroorganisme yang mempunyai sifat katabolik terhadap kandungan kompleks dan mengubahnya menjadi komponen yang lebih sederhana (Astuti dan Yelni, 2015).

Proses fermentasi bahan pakan oleh mikroorganisme menyebabkan perubahan-perubahan yang menguntungkan seperti memperbaiki mutu bahan pakan baik dari aspek gizi maupun daya cerna serta meningkatkan daya simpannya (Winarno *et al.*, 1989).

Lama fermentasi merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan dalam proses pembuatan pakan fermentasi. Fermentasi yang terlalu singkat mengakibatkan terbatasnya kesempatan bagi mikroorganisme untuk berkembang, sehingga komponen substrat yang dapat dirombak menjadi massa sel juga akan sedikit, untuk itu diperlukan waktu fermentasi yang lebih lama supaya mikroorganisme memiliki lebih banyak kesempatan untuk tumbuh dan (Amin, 2013).

Proses fermentasi dibutuhkan starter sebagai mikroba yang akan ditumbuhkan dalam substrat. Starter merupakan populasi mikroba dalam jumlah dan kondisi fisiologis yang siap diinokulasikan pada media fermentasi (Prabowo, 2011). Dalam proses fermentasi secara anaerob, terjadi perubahan senyawa gula oleh mikroorganisme menjadi alkohol, gas CO<sub>2</sub> dan energi. Dapat dinyatakan dalam persamaan reaksi sebagai berikut (Muin *et al*, 2015):



Prinsip utama pembuatan asam laktat pada penelitian ini adalah proses fermentasi glukosa dengan proses glikolisis. Karbohidrat mengalami pemecahan menjadi glukosa, dan selanjutnya glukosa diubah menjadi asam laktat dengan bantuan enzim yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat. Beberapa parameter penting dalam proses fermentasi adalah pH media, konsentrasi substrat sebagai sumber energi yang diperlukan oleh bakteri untuk berkembang biak dan waktu fermentasi. Untuk menjaga stabilitas pH, Jumlah asam laktat yang dihasilkan berhubungan erat dengan pH media fermentasi, jumlah bakteri yang berkembang biak dalam media fermentasi dan jumlah glukosa yang dikonsumsi oleh bakteri asam laktat (Muin *et al*, 2015).

## **Penggunaan Molases dan Dedak Padi dalam Proses Fermentasi**

Molases adalah cairan kental dari limbah pemurnian gula dan merupakan sisa nira yang telah mengalami proses kristalisasi, mengandung 50-60% gula, sejumlah asam amino dan mineral. Tingginya kandungan gula pada molase membuat molase sering dijadikan sebagai tambahan sumber karbohidrat pada medium pertumbuhan mikroorganisme (Sebayang, 2006).

Molases merupakan hasil samping pada industri pengolahan gula dengan bentuk cair. Kandungan yang terdapat pada molases antara lain 20% air, 3,5% protein, 58% karbohidrat, 0,80% Ca, 0,10% pospor dan 10,50% bahan mineral lain (Pujaningsih, 2006). Berat jenis molases yang baik yaitu 1,4275 g/m<sup>3</sup> (Handajani, 2011).

Molases merupakan hasil samping dari industri pengolahan gula dengan bentuk cair. Molases merupakan sumber energi yang esensial dengan kandungan gula didalamnya, oleh karena itu molasses 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 (Anggorodi, 1995).

Keuntungan dalam menambahkan molases di dalam proses fermentasi adalah dapat meningkatkan pertumbuhan bakteri sehingga proses pemecahan senyawa organik menjadi senyawa sederhana terjadi dengan sempurna dan meningkat. Selain itu, molase biasa digunakan karena harganya yang murah (Sukria dan Krisnan, 2009)

Dedak padi merupakan hasil samping penggilingan padi. Ketersediaannya sepanjang tahun berfluktuasi. Kondisi ini disebabkan karena dedak padi pada musim panen melimpah, sebaliknya pada musim kemarau berkurang. Selain itu dedak padi tidak dapat disimpan lama. Keadaan ini disebabkan karena ketidakstabilan dedak padi selama penyimpanan. Ketidakstabilan ini disebabkan karena aktifitas enzim. Aktifitas enzim ini dapat menyebabkan kerusakan atau ketengikan oksidatif pada komponen minyak yang ada dalam dedak padi (Prabowo, 2011).

Dedak padi merupakan hasil ikutan agroindustri yang paling banyak digunakan dalam penyusunan ransum. Dedak padi merupakan limbah dari proses pengolahan gabah dan tidak dikonsumsi oleh manusia. Kelemahan utama dedak padi adalah kandungan serat kasarnya yang cukup tinggi yaitu 13,0%. Serat kasar yang tinggi tersebut merupakan faktor pembatas penggunaannya dalam penyusunan ransum ternak (Rasyaf, 2002). Namun kandungan proteinnya yang berkisar antara 12-13,5% dan energi termetabolis berkisar antara 1640-1890 kkal/kg (Bidura *et al*, 2008).

Dedak padi merupakan hasil ikutan proses pemecahan kulit gabah, yang terdiri atas lapisan kutikula sebelah luar, hancuran sekam dan sebagian kecil lembaga yang masih tinggi kandungan protein, vitamin, dan mineral. Produksi dedak padi di Indonesia cukup tinggi per tahun dapat mencapai 4 juta ton. Dedak padi berpeluang menggantikan peranan jagung sebagai sumber energi bagi unggas karena jagung merupakan salah satu bahan yang akan diolah menjadi bahan bakar pengganti minyak bumi (Deny *et al*, 2008).

Dedak padi mengandung asam fitat dan serat kasar yang cukup tinggi yang dapat menurunkan produksi dan efisiensi penggunaan pakan serta kandungan asam fitat dari dedak padi sangat mengikat beberapa mineral yang ada dalam pakan. Dedak padi yang berkualitas baik mempunyai ciri fisik seperti baunya khas, tidak tengik, teksturnya halus, lebih padat dan mudah digenggam karena mengandung kadar sekam yang rendah, dedak yang seperti ini mempunyai nilai nutrisi yang tinggi (Rasyaf, 2002).

### **Pemanfaatan Cairan Rumen sebagai Inokulan dalam Fermentasi**

Limbah ternak adalah buangan dari suatu kegiatan usaha peternakan seperti usaha pemeliharaan ternak, rumah potong hewan dan pengolahan produk ternak. Limbah tersebut meliputi limbah padat dan cair seperti feses, urin, sisa makan, embrio, kulit telur, lemak, darah, bulu, kuku, tulang, tanduk, dan isi rumen, engan semakin berkembangnya usaha peternakan dan kebutuhan manusia akan hasil ternak maka limbah yang dihasilkan semakin meningkat (Simamora dan Salundik, 2006).

Potensi cairan rumen sapi di Indonesia mencapai 54,25 juta liter per tahun. Cairan rumen sapi hidup banyak terdapat enzim selulase, amilase, protease, xilanase. Suhu di dalam rumen sapi dalam keadaan normal rata- rata 38,54 °C dengan kisaran suhu 36,70 - 39,87 °C , degradasi optimum komponen serat dapat dicapai apabila pH rumen mendekati 6,8, kandungan NH<sub>3</sub> minimal 3,57 mM, populasi protozoa di dalam cairan rumen  $\pm 5 \times 10^5$  sel/ml, dan populasi bakteri  $1 \times 10^{10}$  sel/ml, berbagai jenis mikroba penghasil enzim hidup di dalam rumen, baik dari jenis bakteri, protozoa maupun fungi (Budiansyah *et al*, 2010).

Di dalam rumen ternak ruminansia terdapat mikrobia, yang terdiri dari protozoa, bakteri dan fungi (Sudaryanto, 2002). Salah satu kelompok bakteri yang sangat penting di dalam rumen adalah bakteri selulolitik. Enzim selulase yang dihasilkan bakteri selulolitik mampu memecah selulosa sehingga ternak ruminansia dapat hidup dengan hijauan berkualitas rendah (Arora, 1992). Proses biodegradasi bahan yang mengandung selulosa sangat ditentukan oleh kemampuan mikrobia selulolitik untuk menghasilkan enzim selulase yang mempunyai aktivitas tinggi (Asenjo *et al.*, 1986). Populasi bakteri pada usus besar dan feses ternak ruminansia termasuk golongan spesies bakteri yang juga terdapat di dalam rumen, yaitu termasuk dalam famili *Bacteriodes*, *Fusobacterium*, *Streptococcus*, *Eubacterium*, *Ruminococcus* dan *Lactobacillus* (Omed *et al.*, 2000).

Cairan rumen sapi Bali merupakan limbah rumah potong hewan yang sangat potensial sebagai inokulan maupun suplemen bio-multinutrien karena secara ekonomis sangat murah (tidak dijual), mudah diperoleh, kaya *nutrien ready fermentable*, serta berbagai mikroba dan enzim pendegradasi serat yang berperan penting dalam fermentasi pakan maupun proses metabolisme tubuh ternak. Cairan rumen sapi Bali juga potensial sebagai bioinokulan kaya *nutrien ready fermentable*, mikroba dan enzim pendegradasi serat (Kamra, 2005).

### **Kandungan Serat Kasar Pakan**

Serat kasar mempunyai pengertian sebagai fraksi dari karbohidrat yang tidak larut dalam basa dan asam encer setelah pendidihan masing-masing 30 menit. Termasuk dalam komponen serat kasar ini adalah campuran hemiselulosa, selulosa dan lignin yang tidak larut (Wiryawan, 2012).

Serat kasar merupakan polisakarida struktural yang terdiri atas selulosa, hemiselulosa dan xylan, yang merupakan komponen dari karbohidrat. Oleh karena itu, pakan dengan kandungan selulosa dan hemiselulosa maupun xylan yang tinggi dikategorikan sebagai pakan dengan serat kasar tinggi sehingga pakan seperti ini dapat juga disebut pakan serat. Komponen dari serat yang paling stabil adalah lignin. Lignin merupakan komponen non karbohidrat dari dinding sel tanaman dan tersusun atas polifenol yang tidak larut dalam asam sulfat 12 M (Van Soest, 1985). Keberadaan lignin yang tinggi dalam pakan sangat mempengaruhi pencernaan selulosa dan hemiselulosa, terutama karena terbentuknya ikatan kompleks lignohemiselulosa (Puastuti, 2009).

Fungsi dan manfaat serat kasar pada ruminansia selain sebagai sumber energi utama adalah untuk mengisi dan menjaga alat pencernaan agar selalu bekerja dengan baik serta mendorong kelenjar pencernaan dalam menghasilkan enzim pencernaan. Serat kasar merupakan sumber energi mikroba rumen dan bahan pengisi lambung bagi ternak ruminansia, tetapi tidak dapat dicerna oleh nonruminansia (Yulianto dan Suprianto, 2010).

Langkah pertama metode pengukuran kandungan serat kasar adalah menghilangkan semua bahan yang larut dalam asam dengan pendidihan asam sulfat. Bahan yang larut dalam alkali dihilangkan dengan pendidihan dalam larutan sodium alkali. Residu yang tidak larut dikenal sebagai serat kasar (Suparjo, 2010).

Analisis kadar serat kasar adalah usaha untuk mengetahui kadar serat kasar bahan baku pakan. Zat-zat yang tidak larut selama pemasakan diketahui terdiri dari serat kasar dan zat-zat mineral, kemudian disaring, dikeringkan, ditimbang dan kemudian dipijarkan lalu didinginkan dan ditimbang (Murtidjo, 1987).

## **Kandungan Protein Kasar Pakan**

Protein adalah makromolekul polipeptida yang tersusun dari sejumlah asam amino yang dihubungkan oleh ikatan peptida. Suatu molekul protein disusun oleh sejumlah asam amino dengan susunan tertentu dan bersifat turunan. Asam amino terdiri atas unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen. Unsur nitrogen adalah unsur utama protein sebanyak 16% dari berat protein (Probosari, 2019).

Pengertian protein kasar adalah semua zat yang mengandung nitrogen. Diketahui bahwa dalam protein rata-rata mengandung nitrogen 10% (kisaran 13-19%) (Wiryawan, 2012).

Menurut Anggorodi (1994) beberapa fungsi protein dalam tubuh diantaranya pertumbuhan jaringan-jaringan baru, memperbaiki jaringan yang rusak, sebagai antibodi yang berfungsi untuk mencegah terjadinya infeksi dan prekursor enzim-enzim esensial dalam tubuh, dan mengatur keseimbangan air tubuh.

Protein tubuh pada sapi didapatkan dari pakan yang dikonsumsinya. Beberapa bahan pakan sumber protein yang berasal dari hijauan seperti, leguminosa, hay, dan silase dapat diberikan ke ternak. Bahan pakan tambahan 19 seperti konsentrat juga perlu diberikan seperti bungkil kedelai, bungkil biji kapuk, tepung ikan, gandum, dan tepung jagung (Riis, 1983).

Tinggi rendahnya kualitas protein dalam bahan pakan tergantung dari kandungan asam aminonya. Seekor ternak ruminansia memperoleh protein (asam amino) dari dua sumber utama, yaitu protein mikroba dan protein pakan. Kadar protein pada konsentrat umumnya lebih tinggi daripada hijauan (Anggorodi, 1994).

## **Hipotesis**

Diduga bahwa penambahan cairan rumen sapi dengan level 15% sebagai inokulan dalam proses fermentasi dan penambahan karbohidrat yang berbeda dapat meningkatkan nilai penggunaan tumpi jagung dalam pencampuran bahan pakan lainnya serta meningkatkan nutrisi pada tumpi jagung.