

**SKRIPSI**

**KOMPOSISI SERAT JERAMI JAGUNG YANG DIFERMENTASI  
MENGUNAKAN BIOSTARTER YANG DIKEMBANGKAN  
DARI MIKROBA ISI RUMEN TERNAK KERBAU**

**Disusun dan Diajukan oleh**

**WAYAN PUTRAYASA  
I011 18 1365**



**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

**KOMPOSISI SERAT JERAMI JAGUNG YANG DIFERMENTASI  
MENGUNAKAN BIOSTARTER YANG DIKEMBANGKAN  
DARI MIKROBA ISI RUMEN TERNAK KERBAU**

**SKRIPSI**

**WAYAN PUTRAYASA  
I011 18 1365**

**Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh**

**Gelar Sarjana Peternakan**

**Pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin**

**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2022**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wayan Putrayasa

NIM : I011181365

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul : **Komposisi Serat Jerami Jagung yang Difermentasi Menggunakan Biostarter yang Dikembangkan dari Mikroba Isi Rumen Ternak Kerbau** adalah asli.

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

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 26 Mei 2022



Wayan Putrayasa

# LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

## KOMPOSISI SERAT JERAMI JAGUNG YANG DIFERMENTASI MENGUNAKAN BIOSTARTER YANG DIKEMBANGKAN DARI MIKROBA ISI RUMEN TERNAK KERBAU

Disusun dan diajukan oleh

**WAYAN PUTRAYASA**  
**I011 18 1365**

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka  
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Peternakan  
Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin  
Pada tanggal 28 Juni 2022  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama,

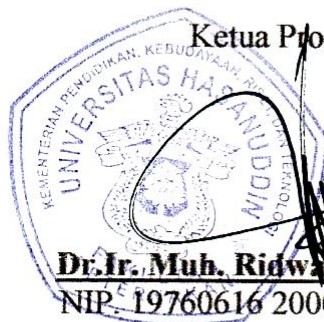
Pembimbing Pendamping



**Prof. Dr. Ir. Asmuddin Natsir, M.Sc**  
NIP. 19590917 198503 1 003

**Prof. Dr. Ir. Ismartoyo M. Agr.S**  
NIP. 19551216 198103 1 002

Ketua Program Studi,



**Dr. Ir. Muh. Ridwan, S.Pt., M.Si., IPU**  
NIP. 19760616 200003 1 001

## ABSTRAK

**WAYAN PUTRAYASA.** I011181365. Komposisi Serat Jerami Jagung yang Difermentasi Menggunakan Biostarter yang Dikembangkan dari Mikroba Isi Rumen Ternak Kerbau. Pembimbing Utama: **Asmuddin Natsir** dan Pembimbing Anggota: **Ismartoyo.**

Salah satu faktor yang membatasi pemanfaatan jerami jagung sebagai pakan ternak ruminansia adalah kandungan seratnya yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis komposisi serat jerami jagung setelah proses fermentasi menggunakan biostarter yang dikembangkan dari mikroba rumen kerbau. Uji-T untuk dua sampel independen digunakan dalam penelitian ini untuk membandingkan komposisi serat jerami jagung yang difermentasi menggunakan starbio (T1) dan Jerami jagung yang difermentasi menggunakan biostarter yang dikembangkan dari mikroba rumen ternak kerbau (T2). Fermentasi dilakukan secara anaerob selama tiga minggu dengan lima kali ulangan untuk setiap kelompok perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi serat jerami jagung yang terdiri dari NDF, ADF, selulosa, hemiselulosa, dan lignin untuk perlakuan T1 adalah 62,27%; 48,39%; 33,96%; 13,87%; dan 6,22%; sedangkan komposisi serat untuk perlakuan T2 adalah 61,98%; 48,75%; 34,67%; 13,22%; dan 5,76%. Analisis statistik menunjukkan bahwa komposisi serat jerami jagung untuk kedua perlakuan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Kesimpulan, fermentasi jerami jagung dengan menggunakan biostarter yang dikembangkan dari mikroba rumen kerbau memiliki hasil yang relatif sama dengan yang difermentasi menggunakan starbio (biostarter komersial), sehingga dapat digunakan sebagai alternatif pengganti starbio jika sulit didapatkan di pasaran.

Kata Kunci: *Biostarter, Fermentasi, Jerami Jagung, Komposisi Serat.*

## ABSTRACT

**WAYAN PUTRAYASA.** I011181365. Fiber Composition of Corn Stover Fermented Using Biostarter Developed from Rumen Microbials of Buffalo. Main Supervisor: **Asmuddin Natsir** and Co-supervisor: **Ismartoyo.**

One of the factors which is limited the use of corn stover as ruminant feed is its high fiber content. This research aimed to analyze the fiber composition of corn stover after fermentation process using biostarter developed from rumen microbial of buffalo. The T-test for two independent samples was used in this study to compare the fiber composition of corn stover fermented using starbio (T<sub>1</sub>) and the one fermented using biostarter developed from rumen microbials of buffalo (T<sub>2</sub>). The fermentation was carried out anaerob for three weeks with five replications for each treatment group. The results of the study indicated that the fiber composition of corn stover, i.e. Neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), cellulose, hemicellulose, and lignin for T<sub>1</sub> was 62.27%, 48.39%, 33.96%, 13.87%, and 6,22%, while the fiber composition for T<sub>2</sub> was 61.98%, 48.75%, 34.67%, 13.22%, and 5.76%. Analysis of statistics indicated that fiber composition of corn stover for both treatments was not significantly different (P>0.05). In conclusion, fermentation of corn stover using biostarter developed from rumen microbial of buffalo has relatively similar value with that fermented using starbio (commercial biostarter), so that it can be used as an alternative to starbio if the latter is difficult to get from the market.

Keywords: *Biostarter, Fermentation, Corn Stover, Fiber Composition.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena karunia dan hidayah-Nya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Skripsi ini disusun sebagai salah satu tugas akhir guna memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Penulis mengangkat judul ”**Komposisi Serat Jerami Jagung yang Difermentasi Menggunakan Biostarter yang Dikembangkan dari Mikroba Isi Rumen Ternak Kerbau**”. Selama penulisan skripsi ini berlangsung, tidak lepas dari bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini kami ucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta penulis yaitu bapak **Nyoman Adi Setiawan** dan ibu **Wayan Warsini** yang selalu memberikan support serta meluangkan waktunya demi mendokan saya menjadi orang sukses, memberikan semangat dan dukungan yang luar biasa yang tidak pernah bisa saya gantikan serta terima kasih semua doanya sampai saat ini.
2. **Prof. Dr.Ir. Asmuddin Natsir, M.Sc** selaku dosen pembimbing utama saya. Saya ucapkan terima kasih banyak atas waktu dan tenaganya dalam membimbing saya sampai selesai makalah ini, semoga ilmunya menjadi berkah di akhirat nanti.
3. **Prof. Dr. Ir. Ismartoyo M. Agr.S** selaku dosen pembimbing anggota. Saya ucapkan terima kasih banyak atas waktu dan tenaganya dalam membimbing saya sampai selesai makalah ini, semoga ilmunya menjadi berkah di akhirat nanti.
4. **Dr. Ir. Syahriani Syahrir, M.Si** selaku dosen pembahas. Saya ucapkan terima kasih banyak atas waktu dan tenaganya dan terima kasih atas saran, nasehat -nasehat, dan dukungannya kepada penulis
5. **Dr. Ir. Rohmiyatul I Slamiyati, MP** selaku dosen pembahas. Saya ucapkan terima kasih banyak atas waktu dan tenaganya dan terima kasih atas saran, nasehat -nasehat, dan dukungannya kepada penulis
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. Kepada kak **Kasri S.Pt.** saya ucapkan terima kasih banyak atas bimbingan dan supportnya selama penyusunan skripsi ini, serta terima kasih telah diberikan tips-tips dalam mengkutip jurnal yang benar.

8. Kepada kak **Darmawati S.Pt.** saya ucapkan terima kasih banyak atas bimbingan dan supportnya, serta terima kasih telah diberikan arahan-arahan dalam penyusunan skripsi ini.
9. Teman-teman satu tim penelitian, **Ade Sulistiawati, Fitri Handayani,** dan kak **Nur Hikmah Tami** yang selalu setia menemani selama penelitian berjalan.
10. Kepada Kakak-kakak Asisten **Laboratorium Kimia Pakan** yang senantiasa memberi ilmu dan pengalaman selama meneliti.
11. Kepada Sahabat **CRANE-18** dan **IVORY HUMANIKA** yaitu Juita, Hikma, Nurhidayanti, Sartika, Niluh, Kadek Rindi, Ike, Reski, Mahda, Figri, Darmawan, Rian, Remon, Ichsan, Fahrizal, Rahmatula, Pian, Ansar, Mail, Rizal, Kasfpiani, Amina, Suci, Tami, Anis Salam, Munawara, Eriyanto dan Asmi yang menemani penulis dari Maba sampai sekarang.
12. Kepada **HUMANIKA UNHAS** terimakasih atas pengalaman berorganisasi yang telah banyak dierikan
13. Kepada teman-teman **KKN Lutim GEL-106,** Desi, Mansur, Ida, Fertis dan Yudi. Semua teman-teman KKN Lutim serta warga yang telah menerima dan membantu kami selama KKN. Terima Kasih telah mengajarkan arti kekeluargaan dan dukungannya selama Kuliah Kerja Nyata.
14. Kepada teman-teman **Praktek Kerja Lapang (PKL),** Malik, Susan, Anis, Ela, Arisa, Fauzan, Amelia, Kak Yasid, Kak Fidzah, Kak Edo, Kak El, Kak Aswar, Kak Aqil, Kak Wangsit, dan Kak Mardan yang telah memberikan pengalaman dan berbagi ilmu selama praktek kerja lapang berjalan.
15. Semua pihak atas dukungan, bantuan, serta kerjasamanya hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penyelesaian tulisan skripsi ini masih perlu masukan dan saran dari berbagai pihak yang sifatnya membangun agar penulisan berikutnya senantiasa lebih baik lagi. Akhir kata penulis ucapkan banyak terima kasih dan menitip harapan semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi kita semua.

Makassar, 26 Mei 2022



Wayan Putrayasa



# DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
PENDAHULUAN .....	1
TINJAUAN PUSTAKA .....	3
Gambaran Umum Jerami Jagung .....	3
Teknologi Fermentasi .....	6
Biostarter Rumen Kerbau .....	9
Komposisi Serat Pakan .....	11
Hipotesis .....	14
METODE PENELITIAN.....	15
Waktu dan Lokasi Penelitian .....	15
Materi Penelitian .....	15
Metode Penelitian .....	15
Rancangan Penelitian .....	15
Prosedur Penelitian .....	16
Paramenter yang Diukur .....	17
Analisis Data .....	17
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	19
Keadaan Umum Jerami Jagung Terfermentasi.....	19
Kandungan Komposisi Serat Jerami Jagung Fermentasi .....	20
KESIMPULAN DAN SARAN .....	23
Kesimpulan.....	23
Saran .....	23
DAFTAR PUSTAKA .....	24
LAMPIRAN .....	29
RIWAYAT HIDUP .....	37

## DAFTAR TABEL

No.		Halaman
1.	Produksi, Luas Panen, dan Produktivitas Jagung di Sulawesi Selatan.....	3
2.	Komposisi Zat Makanan Jerami Jagung.....	5
3.	Jumlah Mikroba Starbio Dan Biostarter dari Isi Rumen Ternak Kerbau.. ..	15
4.	Rataan Kandungan Ndf, Adf, Selulosa, Hemiselulosa, dan Lignin Fermentasi Jerami Jagung .....	20

## DAFTAR GAMBAR

No.	Halaman
1. Jerami Jagung .....	5

## DAFTAR LAMPIRAN

No.	Halaman
1. Data Analisis Van Soest Jerami Jagung .....	29
2. Uji T-Test Independent Kandungan ADF Jerami Jagung Fermentasi .....	30
3. Uji T-Test Independent Kandungan NDF Jerami Jagung Fermentasi .....	31
4. Uji T-Test Independent Kandungan Selulosa Jerami Jagung Fermentasi ..	32
5. Uji T-Test Independent Kandungan Hemiselulosa Jerami Jagung Fermentasi .....	33
6. Uji T-Test Independent Kandungan Lignin Jerami Jagung Fermentasi .....	34
7. Dokumentasi Penelitian .....	35

## PENDAHULUAN

Pakan hijauan sebagai sumber utama pakan ruminansia, ketersediannya yang berfluktuasi karena musim dan juga semakin berkurang karena berkurangnya lahan sumber hijauan, sehingga diperlukan bahan pakan alternatif. Pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan alternatif dapat menjadi solusi dalam mengatasi permasalahan tersebut. Beberapa limbah pertanian yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan alternatif adalah jerami padi, jerami jagung, jerami kacang tanah, jerami kedelai, kulit cokelat dan kulit buah nanas (Agustono dkk., 2017). Pakan merupakan kebutuhan mutlak yang harus selalu diperhatikan dalam pemeliharaan ternak ruminansia seperti sapi, kerbau, kambing dan domba. Salah satu pakan alternatif dari limbah pertanian yang memiliki potensi besar yaitu jerami jagung (Bahar, 2016).

Jerami jagung merupakan sisa dari tanaman jagung setelah buahnya dipanen dan dapat dikonsumsi oleh ternak, baik dalam bentuk segar maupun dalam bentuk kering. Pemanfaatan jerami jagung sebagai sumber pakan ternak telah dilakukan terutama untuk ternak ruminansia seperti ternak sapi, kambing, dan juga domba. Jerami jagung yang merupakan hasil ikutan bertanam jagung dengan tingkat produksi mencapai 4-5 ton/ha memiliki kandungan nutrisi diantaranya protein 5,56%, serat kasar 33,58%, lemak kasar 1,25%, abu 7,28%, dan BETN 52,32% (Hanafi, 2008). Berdasarkan data di atas menunjukkan bahwa kendala utama penggunaan limbah tanaman pertanian yaitu jerami jagung adalah kandungan serat kasar yang tinggi dan kandungan protein yang rendah. Kandungan serat kasar yang tinggi menyebabkan rendahnya pencernaan limbah tanaman jagung. Upaya untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan memberi perlakuan sebelum diberikan kepada ternak salah satunya yaitu dengan teknologi fermentasi (Trisnadewi dkk., 2017).

Teknologi fermentasi pakan merupakan salah satu teknologi untuk pengawetan pakan sehingga dapat disimpan dan diberikan ternak sesuai dengan kebutuhan ternak. Penyimpanan limbah tanaman jagung dengan teknologi fermentasi dapat dilakukan dengan mudah dan cepat. Prinsip dari teknologi ini, yaitu limbah jerami jagung disimpan di ruang tertutup dan dalam kondisi anaerob dan bahan pakan jerami jagung dicacah terlebih dahulu sehingga ukurannya menjadi 5-10 cm. Tujuan dari pencacahan ini supaya pakan yang akan difermentasi dapat dipadatkan sehingga kondisi anaerob dalam ruang fermentasi dapat tercapai. Oleh karena itu dilakukan proses fermentasi menggunakan bakteri dari rumen kerbau (bolus) (Prabowo, 2016).

Isi rumen kerbau memiliki kandungan nutrisi yang tinggi sebagai sumber inokulasi pembuatan biostarter yang berfungsi membantu proses fermentasi. Isi rumen kerbau mengandung zat-zat makanan untuk kelangsungan hidup mikroba rumen. Isi rumen kerbau dapat dimanfaatkan sebagai sumber mikroba dalam fermentasi yang dapat meningkatkan kadar protein (PK) dan menurunkan serat kasar (SK) (Aprintasari dkk., 2012). Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi komposisi serat jerami jagung (NDF, ADF, selulosa, hemiselulosa, dan lignin) yang difermentasi. Serta kegunaan penelitian ini yaitu diharapkan menjadi sarana belajar mahasiswa, bahan informasi bagi kalangan akademis, peneliti, dan masyarakat mengenai kemampuan degradasi komponen serat menggunakan biostarter yang dikembangkan dari mikroba isi rumen ternak kerbau.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Gambaran Umum Jerami Jagung

Tanaman jagung (*Zea mays L*) termasuk kedalam *family* rumput-rumputan (*Gramineae*). Umur panen merupakan salah satu karakter yang digunakan untuk mengukur keunggulan suatu varietas. Varietas yang diinginkan adalah varietas yang memiliki umur panen lebih awal. Umur tanaman sendiri berkaitan dengan lamanya tanaman dilapangan. Umumnya umur panen jagung adalah 70-85 hari (Syukur dan Rifianto, 2014). Jerami diambil dari lahan pertanian milik warga daerah Camba kabupaten Maros. Jenis jagung yang diambil jeraminya pada penelitian ini adalah jenis jagung manis berwarna kuning untuk pakan dengan nama varietas Bisi. Menurut Gultom (2016) bahwa pada umumnya jagung kuning yang biasa digunakan sebagai bahan baku pakan. Alasannya ketersediaan jagung kuning relatif lebih memadai karena petani di Indonesia lebih banyak menanam jagung kuning.

Jagung selain digunakan untuk memenuhi kebutuhan pangan, jagung juga sering digunakan pada bidang peternakan sebagai pakan unggas. Berikut ini data produksi jagung di Sulawesi Selatan pada tahun 2014-2018 dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Produksi, Luas Panen, dan Produktivitas Jagung di Sulawesi Selatan

Tahun	Produksi (t)	Luas Panen (ha)	Produktivitas (t/ha)
2014	1,490,991	289,736	51,46
2015	1,528,414	295,115	51,79
2016	2,065,125	366,771	56,31
2017	2,341,336	411,993	56,83
2018	2,341,659	420,984	55,62
Rata-Rata	1,953,505	356,9198	54,402
Pertumbuhan (%)	0,01	2,18	-2,13

Sumber : BPS, 2018.

Sulawesi Selatan merupakan salah satu provinsi penghasil jagung utama di Indonesia setelah Jawa Timur, Jawa Tengah dan Lampung. Daerah penghasil jagung di Provinsi Sulawesi Selatan antara lain adalah Kabupaten Bone, Jeneponto, dan Kabupaten

Gowa. Ketiga kabupaten tersebut merupakan wilayah pengembangan jagung di lahan kering. Sedangkan untuk peningkatan indeks pertanaman dengan memanfaatkan lahan sawah yang tidak ditanami padi berada pada kawasan Sulawesi Selatan bagian utara yaitu Kabupaten Sidrap, Wajo, dan Luwu Utara. Beberapa permasalahan teknis yang menjadi penyebab rendahnya produktivitas jagung antara lain seringkali terjadi gangguan iklim berupa stagnasi hujan pada periode pertumbuhan tanaman, kurangnya input yang digunakan petani, penggunaan benih yang kurang bermutu, dan sebagian besar petani menggunakan varietas hibrida hasil panen pada tahun sebelumnya (Taufik dkk., 2014).

Jagung yang telah menjadi salah satu komoditi strategis dalam penyediaan bahan pangan sumber karbohidrat dan juga akan terkait penting dengan industri peternakan dalam negeri yang dewasa ini harus terus diupayakan pengembangannya. Dengan demikian semakin berkembangnya industri peternakan di Indonesia maka kebutuhan akan jagung akan semakin mengalami peningkatan. Pulau Sulawesi merupakan pulau yang memiliki luas 18,7 juta ha dengan lahan potensial yang dapat dimanfaatkan untuk lahan pertanian (Sulaeman dkk., 2019).

Menurut Purwono dan Hartono (2005) secara umum, klasifikasi dan sistematika tanaman jagung sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae* (tumbuhan)  
Divisi : *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji)  
Subdivisi : *Angiospermae* (berbiji tertutup)  
Kelas : *Monocotyledone* (berkeping satu)  
Ordo : *Poales*  
Famili : *Poaceae*  
Genus : *Zea*  
Spesies : *Zea mays L.*





Gambar 1. Jerami Jagung  
Sumber : Dokumentasi Pribadi (2021)

Tanaman jagung memiliki limbah, beberapa limbah tanaman jagung yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak adalah bagian daun, batang, tongkol dan kulit tongkol. Limbah dari tanaman jagung digunakan sebagai pakan ternak ruminansia. Limbah tanaman jagung yang biasa digunakan adalah jerami (Suyitman *et al.*, 2012). Jerami jagung merupakan sisa dari tanaman jagung setelah buahnya dipanen dan dapat diberikan pada ternak, baik dalam bentuk segar maupun kering (Ardiana dkk., 2015).

Menurut Liang *et al.* (2011) pemanfaatan jerami jagung sebagai pakan ternak dapat mengurangi polusi udara yang disebabkan oleh pembakaran limbah tanaman jagung di lapangan serta dapat menciptakan hubungan yang saling menguntungkan antara produktivitas pertanian dan peternakan. Kandungan zat makanan yang terdapat pada jerami jagung dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi zat makanan jerami jagung

Zat Makanan	Jerami Jagung (%)
Bahan Kering	21,10
Protein Kasar	9,91
Lemak Kasar	1,78
Serat Kasar	27,70
Abu	10,20
BETN	50,20
TDN	54,08

Sumber : Sutardi (2009)

Pemanfaatan limbah pertanian jerami jagung banyak digunakan peternak daerah lahan kering sebagai pengganti rumput, terutama pada musim kemarau. Ketersediaan hijauan dengan populasi ternak ruminansia tidak berimbang berakibat semakin

berkurangnya ketersediaan hijauan hampir sepanjang tahun, terutama di daerah padat ternak. Sumbangan limbah pertanian terutama jerami jagung sangat bermanfaat dalam mendukung perkembangan populasi ternak ruminansia salah satunya adalah sapi ( Paath *et al.*, 2012).

Jerami jagung memiliki karakteristik sebagai pakan ternak tergolong hijauan berkualitas rendah dikarenakan kandungan protein yang rendah dan serat kasar yang tinggi, sehingga bila diberikan pada ternak terdapat faktor pembatas. Tetapi, kualitas jerami jagung dapat di tingkatkan dengan teknologi fermentasi. Jerami jagung yang mengalami fermentasi mempunyai nilai gizi lebih tinggi dibandingkan dengan bahan aslinya, hal ini terjadi karena bahan mikroba bersifat katabolik atau memecah komponen yang kompleks menjadi zat yang lebih sederhana sehingga mudah dicerna oleh ternak (Fitriani dan Lutfi, 2018).

### **Teknologi Fermentasi**

Teknologi fermentasi pakan merupakan salah satu teknologi yang tepat untuk menyimpan limbah seperti jerami jagung. Pengembangan ilmu dan teknologi, khususnya dalam bidang teknologi fermentasi memberikan peluang pemecahan masalah pakan yang berkualitas rendah. Dengan penemuan teknologi fermentasi untuk pengolahan pakan, maka penggunaan teknologi yang melibatkan mikroorganisme ini semakin digalakan. Bahan pakan yang mengalami proses fermentasi akan memiliki nilai nutrient yang lebih baik (Langoy dkk., 2012).

Selama proses fermentasi terjadi pertumbuhan kapang, selain dihasilkan enzim juga dihasilkan protein ekstraseluler dan protein hasil metabolisme kapang sehingga terjadi peningkatan kadar protein. Menurut jenis mediumnya, proses fermentasi dibagi menjadi dua yaitu fermentasi medium padat dan fermentasi medium cair. Fermentasi medium padat merupakan fermentasi dengan medium yang digunakan tidak larut tetapi

cukup mengandung air untuk keperluan mikroba, sedangkan fermentasi dengan medium cair adalah proses fermentasi yang substratnya larut atau tersuspensi di dalam medium cair (Bahar, 2016).

Menurut Samadi (2007) beberapa bahan yang digunakan dalam proses fermentasi yaitu :

1. Probiotik starbio adalah koloni bibit mikroba (berasal dari lambung sapi) yang dikemas dalam campuran tanah dan akar rumput serta daun-daun atau ranting-ranting yang dibusukan. Penggunaan starbio pada pakan mengakibatkan bakteri yang ada pada starbio akan membantu memecahkan struktur jaringan yang sulit terurai sehingga lebih banyak zat nutrisi yang dapat diserap dan ditransformasikan ke produk ternak. Selain itu, produktivitas ternak akan meningkat, bahkan lebih banyak zat nutrisi yang dapat diuraikan dan diserap.
2. Urea yang merupakan bahan pakan sumber nitrogen yang dapat difermentasikan dalam sistem pencernaan ruminansia. Urea bila diberikan kepada ruminansia akan melengkapi sebagian dari protein hewan yang dibutuhkan, karena urea tersebut disintesa menjadi protein oleh mikroorganisme dalam rumen.
3. Selanjutnya yaitu molasses yang dapat digunakan sebagai pakan ternak. Keuntungan penggunaan molasses untuk pakan ternak adalah kadar karbohidrat yang tinggi (46-60% sebagai gula), kadar mineral cukup disukai ternak. Molasses atau tetes tebu juga mengandung vitamin B kompleks dan unsur-unsur mikro yang penting bagi ternak seperti kobalt, boron, iodium, tembaga, mangan dan seng. Sedangkan kelemahannya adalah kadar kalium yang tinggi dapat menyebabkan ternak diare bila dikonsumsi terlalu banyak.

Penyimpanan limbah tanaman jagung dengan teknologi fermentasi dapat dilakukan dengan mudah dan cepat. Teknologi ini memanfaatkan bakteri asam laktat. Bakteri ini dalam kondisi anaerob akan bekerja dan menghasilkan senyawa tertentu yang

dapat menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk (Prabowo, 2016). Pada proses fermentasi memerlukan substrat sebagai media tumbuh mikroba yang mengandung zat-zat nutrisi yang dibutuhkan selama proses fermentasi berlangsung. Lebih lanjut dinyatakan bahwa substrat dapat berupa substrat sumber karbon dan substrat sumber nitrogen. Selulosa sebagai salah satu karbon dalam proses fermentasi telah banyak digunakan karena mudah untuk didapatkan (Pamungkas, 2011). Menurut Yanuartono dkk. (2020) fermentasi jerami tidak hanya dapat meningkatkan manfaatnya akan tetapi juga mampu mengurangi polusi. Namun demikian, diperlukan upaya yang besar untuk meningkatkan kualitas fermentasi karena rendahnya kandungan karbohidrat terlarut pada jerami. Penambahan substrat fermentasi baik secara langsung maupun tidak langsung merupakan salah satu metode yang dapat dilakukan guna meningkatkan kualitas hasil fermentasi.

Menurut Kusuma dkk. (2020) bahwa mikroba yang umumnya terlibat dalam proses fermentasi adalah bakterii, khamir, dan kapang. Prinsip dasar fermentasi adalah mengaktifkan aktivitas mikroba tertentu agar dapat merubah sifat bahan sehingga dihasilkan produk fermentasi yang bermanfaat. Beberapa faktor yang mempengaruhi fermentasi antara lain mikroorganisme, substrat (medium), pH (keasaman), suhu, oksigen, dan aktivitas air. Selain hal tersebut fermentasi juga dipengaruhi oleh waktu. Waktu fermentasi merupakan variabel yang berkaitan dengan fase pertumbuhan mikroba selama proses fermentasi berlangsung sehingga akan berpengaruh terhadap hasil fermentasi.

Teknologi fermentasi dilakukan untuk meningkatkan kualitas pakan yang rendah seperti jerami jagung. Fermentasi menggunakan biostarter yang dikembangkan dari mikroba isi rumen ternak kerbau merupakan cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas jerami jagung. Penggunaan isi rumen kerbau dalam proses fermentasi dapat meningkatkan kadar protein kasar (PK) dan menurunkan serat kasar

(SK). Peranan isi rumen kerbau dalam proses fermentasi yaitu sebagai starter untuk mendegradasi serat kasar (SK) dari jerami (Aprintasari dkk., 2012).

### **Biostarter Rumen Kerbau**

Salah satu bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai probiotik yaitu isi rumen ternak karena isi rumen merupakan pakan yang belum terfermentasi sempurna di dalam rumen dan masih mengandung sel-sel mikroba, asam amino, protein kasar, saliva, asam lemak arsiri dan vitamin. Limbah isi rumen sangat potensial bila dimanfaatkan sebagai bahan pakan karena isi rumen disamping mengandung bahan pakan yang belum tercerna juga terdapat organisme rumen yang merupakan sumber vitamin B. Isi rumen merupakan salah satu limbah potong hewan yang belum dimanfaatkan secara optimal bahkan ada yang di buang begitu saja, sehingga menimbulkan pencemaran lingkungan. Rumen ternak ruminansia terdiri atas bakteri, protozoa, yeast dan fungi (Basri, 2016).

Isi rumen dari masing-masing jenis ternak ruminansia mengandung populasi yang berbeda-beda. Rumen sapi mengandung bakteri sebanyak  $2,1 \times 10^{10} \text{ ml}^{-1}$  (Purbowati *et al.*, 2014). Populasi bakteri rumen kerbau mencapai  $10^{11} \text{ g}^{-1}$  (Franzolin dan Wright, 2016), kambing  $10,5 \times 10^{10} \text{ ml}^{-1}$  (Liu *et al.*, 2017), dan domba  $1,6 \times 10^{10} \text{ g}^{-1}$  (Wora-anu *et al.*, 2007). Kerbau umumnya cukup dipelihara dengan pakan yang berkualitas rendah karena bakteri rumen kerbau telah beradaptasi dengan baik terhadap pakan hijauan dan sisa pertanian yang umumnya berkualitas rendah dengan kandungan lignoselulosa tinggi. Beberapa bakteri selulolitik yang umumnya dapat diisolasi dan diidentifikasi dari cairan rumen kerbau diantaranya adalah *Ruminococcus flavefacien*, *R. albus*, dan *Bacteroides ruminicola* yang memiliki aktivitas selulolitik sebesar 43,2%/hari (Prihantoro dkk., 2012). Aprintasari dkk. (2012) menambahkan bahwa isi rumen kerbau merupakan bahan makanan yang umumnya terdapat di dalam rumen yang memiliki kandungan nutrisi tinggi, hal ini disebabkan belum terserapnya zat-zat makanan yang

berasal dari bahan utamanya. Sehingga bakteri rumen kerbau sangat potensial dikembangkan sebagai biostarter dalam fermentasi.

Biostarter yang diformulasikan dari bakteri rumen kerbau termasuk bioaktivator yang menjanjikan dalam meningkatkan kualitas bahan pakan berserat tinggi atau hijauan yang berkualitas rendah seperti jerami padi, tongkol jagung, batang jagung sebagai pakan ternak ruminansia (Natsir *et al.*, 2020). Biostarter yang dikembangkan dari rumen kerbau mengandung bakteri selulolitik  $2,4 \times 10^3$  sel/g bolus dan total bakteri  $2,9 \times 10^{10}$  sel/g bolus (Arintasari dkk., 2012). Mikroba yang terdapat didalam bolus kerbau yaitu bakteri *selulolitik*, *lipolitik*, *proteolitik* dan *amilolitik*, fungi *yeast* dan protozoa dengan total bakteri yang tinggi (Dewi *et al.*, 2012). Rumen kerbau dewasa memiliki bakteri selulolitik seperti *Ruminococcus albus*, *Bacteroides succinogenes*, *Butyrivibrio fibrisolvens*, *Clostridium lochheadii*, *Clostridium longisporum*, dan *Clostridium spp* (Sutrisno *et al.*, 2020). Amalia dkk. (2019) menambahkan selain bakteri selulolitik pada rumen kerbau juga terdapat populasi protozoa yang lebih tinggi dibandingkan dengan sapi. Protozoa spesies *Epidinium ecuadatum* dan *Diplodinium crystagali* dapat ditemukan pada cairan rumen kerbau namun tidak ditemukan pada sapi.

Cairan rumen kerbau lebih banyak mengandung mikroba selulolitik dibandingkan ternak ruminansia lainnya. Pada cairan rumen kerbau dijumpai tujuh koloni mikroba selulolitik (kelompok *Ruminococcus sp.*) dibandingkan ternak lainnya seperti sapi hanya mengandung empat koloni. Berdasarkan banyaknya bakteri selulolitik yang ada pada rumen kerbau maka isolasi mikroba selulolitik rumen kerbau dibuatkan kultur yang selanjutnya dapat dipakai sebagai pakan suplemen untuk ternak sapi. Jerami memiliki kandungan protein dan pencernaan bahan kering yang rendah sehingga terdapat faktor pembatas dalam penggunaannya. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan

kandungan nutrisinya adalah dengan melalui fermentasi menggunakan biostarter rumen kerbau (Budiana dan Budiari, 2014).

### **Komposisi Serat Pakan**

Van Soest membagi dinding sel pada isi sel tanaman menjadi dua bagian yaitu bagian pertama termasuk tidak mempunyai nilai gizi dan yang bagian kedua mempunyai nilai gizi. Evaluasi dengan metode Van Soest pada dasarnya menggambarkan bahwa tanaman terdiri atas sel, dan apabila tanaman bertambah tua maka dinding selnya akan menebal dan dalam proses penebalan dinding sel tersebut dipengaruhi oleh campuran tangan lignin. Hal inilah yang menyebabkan makin tua tanaman makin sulit untuk dicerna. Van Soest membagi komponen hijauan menjadi dua bagian berdasarkan kelarutannya dalam larutan detergent yaitu isi sel atau NDS (*Neutral Detergent Soluble*) yang mudah larut dalam detergent neutral yang terdiri atas protein, karbohidrat, lemak dan mineral. Bagian lain yaitu NDF (*Neutral Detergent Fiber*) terdiri dari dua fraksi yaitu ADS (*Acid Detergent Soluble*) yang terdiri atas hemiselulosa dan protein yang larut dalam detergent asam dan ADF (*Acid Detergent Fiber*) terdiri atas selulosa dan lignin yang tidak larut dalam detergent asam.

Selulosa dan hemiselulosa dapat dicerna karena ada enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme dalam rumen. Selulosa diurai menjadi selubiosa dan selanjutnya selubiosa di urai menjadi dua gugusan glukosa. Hemiselulosa dapat diurai menjadi xilosa, glukosa, galaktosa dan arabinose. Oleh karena itu selulosa dan hemiselulosa dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi ternak ruminansia (Rasjid, 2012). Menurut Pangestu dkk., (2009) analisis serat NDF (*neutral detergent fiber*) dan ADF (*acid detergent fiber*) dilakukan sesuai metode Van Soest dan kandungan isi sel diperoleh dengan cara bahan kering (100%) dikurangi kandungan NDF (dasar bahan kering) sedangkan kandungan hemiselulosa merupakan selisih antara kandungan NDF dan ADF.

Lebih lanjut dijelaskan bahwa analisis selulosa dilakukan dengan cara residu ADF dilarutkan dalam asam sulfat 72%, sehingga kandungan selulosa merupakan selisih antara residu ADF dan asam sulfat dan kandungan lignin di peroleh dari residu asam sulfat dikurangi abu residu asam sulfat. Menurut Amuda *et al.* (2020) nilai nutrisi jerami jagung mempunyai bahan kering berkisar 39,8%, ADF 58,5%, NDF 69,3%. Menurut Pasue dkk. (2019) jerami jagung memiliki kandungan hemiselulosa 22,5%, lignin 10,6% dan selulosa sebesar 32,9%. Hal ini disebabkan karena sebagian zat-zat makanan makanan yang terkandung dalam tanaman ini telah berpindah ke dalam biji-bijiannya. Berikut ini komposisi fraksi serat bahan pakan yaitu:

1. Kandungan *Acid Detergent Fiber* (ADF)

*Acid Detergent Fiber* (ADF) merupakan zat makanan yang tidak larut dalam detergent asam yang terdiri dari selulosa, lignin, dan silica. Komponen ADF yang mudah dicerna adalah selulosa, sedangkan lignin sulit dicerna karena memiliki ikatan rangkap, jika kandungan lignin dalam bahan pakan tinggi maka koefisien cerna pakan tersebut menjadi rendah (Usman dkk., 2019).

2. Kandungan *Neutral Detergent Fiber* (NDF)

*Neutral Detergent Fiber* (NDF) merupakan zat makanan yang tidak larut dalam detergent netral dan NDF bagian terbesar dari dinding sel tanaman. Bahan ini terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin, dan silica serta protein fibrosa (Usman dkk., 2019). NDF dan ADF semakin turun, maka tingkat pencernaan semakin meningkat dan ini menunjukkan bahwa kualitas pakan semakin membaik. Penurunan kadar NDF dan ADF akan mempengaruhi kadar serat kasar dan meningkatkan kadar protein kasar sehingga akan mempengaruhi kualitas pakan jerami (Anam dkk., 2012).



### 3. Kandungan Hemiselulosa

Hemiselulosa merupakan kelompok polisakarida heterogen dengan berat molekul rendah. Jumlah hemiselulosa biasanya antara 15% dan 30% dari berat kering bahan lignoselulosa. Hemiselulosa relatif lebih mudah dihidrolisis dengan asam menjadi monomer yang mengandung glukosa, mannososa, galaktosa, xilosa, dan arabinosa. Hemiselulosa mengikat lembaran serat selulosa membentuk mikrofibril yang meningkatkan stabilitas dinding sel (Pasue dkk., 2019).

### 4. Kandungan Selulosa

Selulosa merupakan komponen penyusun dinding sel pada tanaman. Selulosa adalah zat penyusun tanaman yang terdapat struktur sel. Kadar selulosa dan hemiselulosa pada tanaman pakan yang muda mencapai 40% dari bahan kering. Bila hijauan makin tua proporsi selulosa dan hemiselulosa makin bertambah. Kusnandar (2010) megatakan bahwa selulosa merupakan komponen struktural dinding sel. Selulosa dicirikan dengan kekuatan mekanisnya yang tinggi, tingginya daya tahan terhadap zat-zat kimia dan relatif tidak larut dalam air. Selulosa dapat dihidrolisis dengan enzim selulosa.

### 5. Kandungan Lignin

Lignin adalah bagian utama dari dinding sel tanaman yang merupakan polimer terbanyak setelah selulosa. Lignin yang merupakan polimer aromatik berasosiasi dengan polisakarida pada dinding sel sekunder tanaman dan terdapat sekitar 20-40%. Komponen lignin pada sel tanaman (monomer guasil dan siringil) berpengaruh terhadap pelepasan dan hidrolisis polisakarida (Anindyawati, 2009). Menurut Suprpto dan Nurhajati (2013) bahwa lignin mengandung karbon, hidrogen, dan oksigen dengan komposisi karbon lebih tinggi.

## **Hipotesis**

Diduga bahwa penggunaan biostarter yang dikembangkan dari mikroba isi rumen ternak kerbau dalam proses fermentasi dapat memperbaiki kualitas nutrisi jerami jagung seperti menurunkan kandungan NDF, ADF, Lignin serta meningkatkan kandungan selulosa dan hemiselulosa.