

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Pakan

Pakan merupakan suatu bahan organik maupun anorganik baik sudah diolah maupun belum diolah yang perannya untuk pemenuhan nutrisi pada ternak tanpa mengganggu kestabilan kesehatannya, kebutuhan pakan untuk setiap jenis ternak masing-masing berbeda, pemberian pakan harus dilakukan secara teratur dengan jumlah yang sesuai dengan kebutuhan ternak. Pakan berfungsi sebagai pemenuh kebutuhan hidup pokok, reproduksi, pemeliharaan, pertumbuhan, metabolisme dan lain-lain (Khairul, 2009). Pakan ruminansia terdiri atas pakan hijauan sebagai dasar yang kaya akan serat kasar untuk sumber energi dan pakan konsentrat yang kaya akan protein, energi, vitamin dan mineral yang diperlukan ternak. Pakan ruminansia tergantung dari penyediaan hijauan dan teknologi pengolahan, sehingga mampu menyediakan pakan dalam kualitas cukup, berkualitas tinggi, berkesinambungan sepanjang tahun (Sutrisno, 2011).

Dalam pemeliharaan ternak ruminansia ada beberapa jenis pakan yang digunakan, diantaranya ; pakan hijauan, pakan penguat (Konsentrat), dan pakan tambahan. Pakan hijauan merupakan pakan yang berasal dari tanaman atau tumbuhan berupa daun, batang, ranting, dan bunga, yaitu dari kelompok hijauan rumput, legume, dan tumbuh-tumbuhan lain. Pakan penguat (konsentrat) merupakan pakan dengan konsentrasi tinggi dengan serat kasar relatif rendah dan mudah dicerna. Biasanya berasal biji-bijian seperti jagung, menir, katul serta

bahan lainya. Pakan tambahan merupakan pakan yang berupa vitamin, mineral yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah terbatas namun harus tersedia. Seperti vitamin A dan D, mineral Ca dan P dan urea 2% dari seluruh ransum yang diberikan (Sudarmono dan Sugeng, 2008).

Limbah Jerami Padi

Jerami padi adalah tanaman padi yang telah diambil buahnya (gabahnya), sehingga tinggal batang dan daunnya yang merupakan limbah. Produksi jerami padi dalam satu hektar sawah setiap kali panen mampu menghasilkan sekitar 10-12 ton jerami (berat segar) dengan tinggi pemotongan 8 cm dari tanah dapat menghasilkan 8-10 ton jerami padi segar per Ha. Jerami padi yang dihasilkan sekitar 50% dari produksi gabah kering panen (Hanafi, 2008).

Jerami padi merupakan salah satu pakan alternatif yang paling banyak dipakai untuk memenuhi kekurangan hijauan pakan ternak. Namun bahan pakan tersebut memiliki kandungan nutrisi berkualitas rendah dan pencernaan yang rendah. Dengan pengolahan, daya cerna jerami padi dapat ditingkatkan hingga 70% dan kandungan proteinnya dapat mencapai 5-8% (Herdoni, 2011).

Kandungan protein yang rendah dengan daya cerna yang hanya 40% menyebabkan rendahnya konsumsi bahan kering. Hal ini jelas, tanpa penambahan konsentrat tidak mungkin dapat meningkatkan produksi ternak, bahkan malah dapat menurunkan produksi. Kendala lain kualitas jerami yaitu tingginya kandungan lignin dan silika sehingga menyebabkan daya cerna jadi rendah (Yunilas, 2009).

Tabel 1. Komposisi nilai nutrisi jerami padi.

Zat-zat makanan	Komposisi
EM (Kkal/kg)	3799,00
Bahan kering (%)	92,00
Protein Kasar (%)	5,31
Lemak Kasar (%)	3,32
Serat Kasar (%)	32,14
BETN (%)	36,68
Abu (%)	25,25
ADF (%)	51,53
NDF (%)	73,82
Lignin (%)	8,81

Sumber : Sarwono dan Arianto (2003).

Fermentasi

Fermentasi merupakan suatu cara untuk mengubah substrat menjadi produk tertentu yang dikehendaki dengan bantuan mikroba. Produk-produk tersebut biasanya dimanfaatkan sebagai minuman atau makanan. Fermentasi merupakan suatu cara dikenal dan digunakan sejak lama. Menurut Madigan *et al.*, (2012) proses fermentasi memerlukan mikroba sebagai inokulum, tempat (wadah) untuk menjamin proses fermentasi berlangsung dengan optimal dan substrat sebagai tempat tumbuh (medium) dan sumber nutrisi bagi mikroba.

Perlakuan biologis (fermentasi) bertujuan untuk meningkatkan nilai nutrisi pencernaan jerami padi dengan bantuan makhluk hidup misalnya dengan menumbuhkan jamur, bakteri atau dengan penambahan enzim yang bertujuan untuk mendegradasi *lignohemiselulosa* yaitu komponen serat kasar yang terutama mengganggu pencernaan (Ma'sum, 2012). Proses fermentasi sempurna harus menghasilkan asam laktat sebagai produk utamanya, karena asam laktat berperan

sebagai pengawet pada silase yang akan menghindarkan hijauan dari kerusakan atau serangan mikroorganisme pembusuk dan juga sumber energi bagi ternak yang mengkonsumsinya (Widyastuti, 2008).

Peningkatan protein pada fermentasi disebabkan oleh aktivitas enzim seperti *selulosa* yang melonggarkan ikatan *ligno-selulosa* dan *ligno-hemiselulosa*, sehingga protein yang terikat pada *lignin* akan terlepas (Sundari, 2014). Prinsip kultivasi mikroba dalam sistem cair adalah mikroba berada dalam cairan yang mengandung nutrisi sebagai substrat untuk tumbuh dan berkembang bercampur dengan produk-produk yang dihasilkan termasuk limbah. Nutrisi dan oksigen yang diperlukan untuk pertumbuhan optimal mikroba harus tercampur merata (*homogen*) pada semua bagian fermentor (Ginting, 2007). Menurut Hidayat *et al.*, (2006) untuk mendapatkan sistem fermentasi yang optimum, maka fermentasi harus memenuhi syarat sebagai berikut, terbebas dari kontaminan, volume kultur relatif konstan (tidak bocor dan menguap), kadar oksigen terlarut harus memenuhi standar dan kondisi lingkungan seperti: suhu, pH harus terkontrol.

Jerami Padi Fermentasi

Jerami padi fermentasi merupakan teknologi pengolahan pakan dengan memanfaatkan limbah pertanian (jerami padi) yang diberikan tambahan berbagai macam inokulum seperti S, E, maupun R dengan metode fermentasi *anaerob* yang tujuannya menurunkan kadar serat kasar dan meningkatkan kandungan nutrisi, sekaligus sebagai metode pengawetan hijauan. Jerami fermentasi berkualitas baik akan dihasilkan ketika fermentasi didominasi oleh bakteri yang menghasilkan asam laktat, sedangkan aktivitas bakteri *Clostridia* rendah.

Populasi bakteri asam laktat yang secara alami terdapat pada tanaman sangat rendah dan bervariasi tergantung pada spesies tanaman (Muck, 1990). Berdasarkan hal tersebut, diperlukan penambahan inokulum pada saat ensilase agar dapat menghasilkan silase berkualitas. Inokulum merupakan sumber utama untuk menghasilkan produk bernilai seperti gula, karbon, energi dan lainnya, yang akan dimanfaatkan oleh mikroba selulolitik, lignolitik, dan proteolitik, yang membantu memecah struktur jaringan yang sulit terurai menjadi yang lebih sederhana, sehingga dapat mendegradasi nilai serat kasar dan fraksi serat (Saha, 2004).

Probiotik Starbio

Probiotik dapat didefinisikan sebagai aditif pakan yang berasal dari mikroorganisme hidup yang diberikan pada ternak yang berefek positif bagi ternak inang yang mengkonsumsinya melalui adanya keseimbangan mikroorganisme dalam saluran pencernaan ternak inang tersebut (Zuprizal, 2006). Probiotik starbio berbentuk serbuk berwarna coklat, hasil pengembangan teknologi modern temuan Lembah Hijau Farm (LHM).

Probiotik berasal dari bahasa Latin yang berarti "untuk kehidupan"; disebut juga "bakteri bersahabat", "bakteri menguntungkan", "bakteri baik", atau "bakteri sehat". Didefinisikan lengkap, probiotik adalah kultur tunggal atau campuran dari mikroorganisme hidup yang apabila diberikan ke manusia atau hewan akan berpengaruh baik, karena akan menekan pertumbuhan bakteri patogen/bakteri jahat yang ada di usus manusia/hewan (Anonim, 2009).

Menurut Winarno (1993) probiotik adalah istilah yang digunakan pada mikroorganisme hidup yang dapat memberikan efek baik atau kesehatan pada organisme lain/inangnya beberapa contoh pada makanan suplemen diet yang mengandung bakteri berguna dengan asam laktat bakteri (*lactic acid bacteria* – LAB) sebagai mikroba yang paling umum dipakai. LAB telah dipakai dalam industri makanan bertahun-tahun karena mereka mampu untuk mengubah gula (termasuk laktosa) dan karbohidrat lain menjadi asam laktat. Ini tidak hanya menyediakan rasa asam yang unik dari *dairy food* fermentasi seperti susu fermentasi, tapi juga berperan sebagai penyedia, dengan cara mengurangi pH dan membuat kesempatan organisme merugikan untuk tumbuh lebih sedikit.

Probiotik starbio adalah koloni bibit mikroba (berasal dari lambung sapi) yang dicampur tanah dan akar rumput serta daun-daun atau ranting-ranting yang dibusukkan. Menurut Winarno (1993) dalam koloni tersebut terdapat mikroba khusus yang memiliki fungsi yang berbeda misalnya *Cellulomonas*, *Clostridium thermocellulosa* (pencerna lemak); *Agarricus* dan *corpinus* (pecerna lignin), serta *Klebssiella* dan *Azozpirillum trasiliensis* (pencerna protein). Probiotik starbio merupakan probiotik an-aerob penghasil enzim berfungsi untuk memecah karbohidrat (selulosa, hemiselulosa, lignin) dan protein serta lemak. Manfaat starbio dalam dalam pakan ternak adalah meningkatkan daya cerna, penyerapan zat nutrisi dan efisiensi penggunaan ransum.

Probiotik starbio mengandung mikroba proteolitik, selulolitik, lignolitik, lipolitik, aminolitik, dan nitrogen fiksasi non simbiosis. Mikroba selulolitik akan

menghasilkan enzim selulase yang merupakan enzim kompleks yang terdiri dari enzim endoselulase dan eksoselulase. Contoh mikrobia selulolitik : *Acidoternus cellulolyticus*, *Bacillus spaericus*, *Cellulomonas cellulans*, *Cellulomonas cellulans*, *Cellvibrio mixtus*, *Cytophaga hutchinsonii*, *Bacteriodes succinogenes*, *Ruminococcus flavifaciens*, *Ruminococcus albus*, *Cillobacterium cellulosolvens* (Anonim, 2009).

Menurut Sulisty (1996) Hasil analisis proksimat dari starbio adalah kadar air 9,71 %, protein kasar 10,42 %, lemak kasar 0,11 %, serat kasar 8,37 %, dan abu 51,54 %. 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 (Anonim, 2009). Probiotik dapat mengandung satu atau sejumlah lebih strain mikroorganisme dalam bentuk *powder*, tablet, granula atau pasta dan dapat diberikan kepada ternak secara langsung melalui mulut atau dicampur dengan air maupun pakan (Fuller, 1992).

Probiotik starbio merupakan koloni bakteri alami yang terdiri dari :

1. Mikroba Proteolitik merupakan mikroorganisme yang memproduksi enzim protease ekstraseluler, yaitu enzim pemecah protein yang diproduksi didalam sel. 6×10^9 satuan pembentuk koloni/gram bahan. Adapun jenis yang biasa diformulasikan : *Nitrosomonas* / *Nitrobacter* / *Nitrospira* / *Nitrosococcus* / *Nitrosolobus*.

2. Mikroba Lignolitik adalah mikroorganisme yang berperan dalam menguraikan ikatan lignoselulosa menjadi selulosa dan lignin. Lignin kemudian diuraikan lagi oleh enzim lignase menjadi derivat lignin yang lebih sederhana yang mampu mengikat NH_4 . 6×10^9 satuan pembentuk koloni/gram bahan. Jenis yang biasadiformulasikan: *Clavaria dendroidea/Clitocybe alexandri/Hypoloma fasciculare*.
3. Mikroba Nitrogen Fiksasi Non Simbiotik merupakan mikroorganisme yang mampu mengikat nitrogen tanpa kehadiran inangnya dan kemampuan hidup dikondisi asam. 4×10^9 satuan pembentuk koloni/gram bahan. Jenis yang biasadiformulasikan : *Azotobacter Sp/BeyerinkyaSp Clostridium pasteurianum /NostocSp/Anabaena Sp/Tolypothrix Sp /Spirillum lipoferum*.
4. Mikroba Selulolitik merupakan mikroorganisme yang akan mengeluarkan enzim selulosa yang dapat menghidrolisis selulosa menjadi D-glukosa dan akhirnya menghasilkan asam laktat, etanol, CO_2 dan ammonia. 8×10^9 satuan pembentuk koloni/gram bahan. Jenis yang biasa diformulasikan: *Trichodermapolysporeum/Tricodermaviridae/Cellulomonasacidula/Bacilluscellulacedisolven*.
5. Mikroba Lipolitik merupakan enzim yang menghasilkan lipase yang berperan dalam perombakan lemak. 5×10^9 satuan pembentuk koloni/gram bahan. Jenis yang biasa diformulasikan. *Spirillum liporerum* (Anonim, 2009).

Fungsi dari probiotik starbio antara lain (Anonim, 2009)

1. Menurunkan biaya pakan

Kumpulan mikroba yang terdapat dalam starbio akan membantu pencernaan pakan dalam tubuh ternak, membantu penyerapan pakan lebih banyak sehingga pertumbuhan ternak lebih cepat dan produksi dapat meningkat. Hasilnya, FCR (*Feed Conversion Ratio*) atau konversi pakan akan menurun sehingga biaya pakan akan menjadi lebih murah.

2. Mengurangi bau kotoran ternak

Pakan yang dicampur dengan starbio akan meningkatkan pencernaan dan penyerapan sehingga kotoran ternak (feses) lebih sedikit dan kering, kandungan amonia dalam kotoran ternak akan menurun sampai 50%. Akhirnya, daya tahan tubuh ternak akan meningkat dan kondisi ternak akan lebih sehat karena oksigen lebih segar, kontaminasi lalat lebih sedikit. Peternak dan lingkungan juga akan lebih sehat dan lebih nyaman, tidak terganggu dengan bau yang tidak enak (Anonim, 2009).

Karakteristik probiotik yang efektif adalah dapat dikemas dalam bentuk hidup dalam skala industri, stabil dan hidup pada kurun waktu penyimpanan lama dan kondisi lapangan, bisa bertahan hidup di dalam usus dan menguntungkan bagi ternak. Menurut Farell (1978), probiotik diklasifikasikan dalam dua tipe yaitu kultur mikrobial hidup, sebagai contoh adalah probiotik starbio dan produk mikrobial fermentasi contohnya adalah kultur *yeast (Saccharomyces cerevisiae)*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus oryzae*, dan *Lactobacillus acidophilus*.

Menurut Zainuddin *et al.*, (1995) penggunaan starbio dalam pakan ternak mampu meningkatkan efisiensi pakan melalui mekanisme kerja starbio yang

mampu mencerna lemak, serat kasar, dan protein dalam pakan menjadi bahan yang mudah diserap.

Menurut Nista *et al.*, (2007) komposisi jerami padi yang telah difermentasi dengan menggunakan starter mikroba (starbio) sebanyak 0,6% dari berat jerami mengalami peningkatan protein kasar dari 4,31% menjadi 9,11% dan diikuti dengan penurunan serat kasar dari 40,30% menjadi 36,52%.

Effective Microorganisms-4

Effective Microorganisms (EM) merupakan kultur campuran dari *microorganisms* yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. EM diaplikasikan sebagai inokulan untuk meningkatkan keragaman dan populasi mikroorganisme didalam tanah dan tanaman, yang selanjutnya dapat meningkatkan kesehatan, pertumbuhan, kualitas dan kuantitas produksi tanaman (Anonim, 2015).

Jenis-jenis *Effective Microorganisms* yaitu: EM-1 merupakan merk dagang asli yang dihasilkan dan mengandung sekelompok bakteri utamanya jenis bakteri asam laktat (menghasilkan asam laktat dalam metabolisme), khamir dan bakteri fotosintetik, dengan proporsi yang ideal. EM-2 merupakan campuran mikroorganisme, yaitu sekitar 10 genera dan 80 spesies. Mikroorganisme utama yang ada dalam EM-2 adalah bakteri fotosintesis, jamur, khamir, kapang dan sebagainya. Kulturanya dibuat pada medium cair dengan pH 7 dan pada pH 8,5. Sekitar 1 milyar sel setiap gram cairan. EM-3 terdiri atas sekitar 90% bakteri

fotosintesis dan sisanya adalah mikroorganisme lain dan disimpan pada pH 8,5 (Anonim, 2015).

EM-4 merupakan kultur EM dalam medium cair berwarna coklat kekuning-kuningan yang menguntungkan untuk pertumbuhan dan produksi ternak dengan ciri-ciri berbau asam manis. EM-4 peternakan mampu memperbaiki jasad renik didalam saluran pencernaan ternak sehingga kesehatan ternak akan meningkat, tidak mudah stress dan bau kotoran akan berkurang.

Salah satu *feed additife* yang dapat digunakan adalah probiotik cair *Effective Microorganism 4* (EM4). Probiotik cair EM4 yang digunakan berisikan mikroba pengurai dimana didalamnya terkandung bakteri fotosintetik (*Rhodopseudomonas sp*), bakteri asam laktat (*Lactobasillus sp*), yeast (*Saccharomyces sp*) dan lain-lain yang diharapkan dapat mengoptimalkan proses pencernaan yang terjadi di dalam saluran pencernaan domba (Kukuh, 2010).

Menurut Hidayat *et al.*, (2006) peran masing-masing mikroba dalam kultur EM4: *Rhodopseudomonas sp* merupakan bakteri gram-negatif non-sulfur, memiliki struktur morfologi yang berbentuk seperti tongkat serta memiliki pigmen warna yang biasanya berwarna merah keunguan. Karatenoid yang terkandung di dalam bakteri *Rhodopseudomonas palustris* selain memberikan warna, juga membantu dalam proses penangkapan cahaya yang berguna untuk proses fotosintesis. *Lactobasillus sp* merupakan mikroba yang dapat meningkatkan bakteri pada substrat, sehingga aktivitas enzim meningkat dalam komponen serat menjadi molekul yang lebih sederhana. *Saccharomyces sp*

merupakan mikroba yang memiliki kemampuan mengubah glukosa menjadi alkohol dan CO₂.

Ragi Tape

Ragi tape merupakan populasi campuran mikroba yang terdapat beberapa jenis yaitu genus *Aspergillus*, genus *Saccharomices*, genus *Candida*, genus *Hansnula*, sedang bakterinya adalah *Acetobacter*. *Aspergillus* dapat menyederhanakan amilum, sedangkan *Saccharomyces*, *Candida* dan *Hansnula* dapat menurunkan gula menjadi alkohol dan bermacam-macam zat organik lainnya (Hidayat *et al.*, 2006). Ragi yang mengandung mikroflora seperti kapang, khamir dan bakteri berfungsi sebagai starter fermentasi. Selain itu ragi juga kaya akan protein yakni sekitar 40-50%, jumlah protein ragi tergantung dari jenis penyusunnya (Susanto dan Saneto, 1994; Karlina 2008).

Ragi tape sebenarnya adalah berupa mikroba *Saccharomyces cerevisiae* yang dapat mengubah karbohidrat. Adapun mikroorganisme pada ragi tape antara lain *Saccharomyces cerevisiae*, *Aspergillus niger* dan *Rhizhopus sp.* Khamir jenis *Saccharomyces cerevisiae* mempunyai mampu mendegradasi menjadi alkohol, hal ini menyebabkan khamir jenis ini efektif mendegradasi serat kasar (Umiyasih dan Anggraeny, 2009). Ragi tape merupakan inokulum yang mengandung kapang aminolitik dan khamir yang mampu menghidrolisis pati. Kapang tersebut adalah *Amilomyces rouxii*, sedangkan khamir tersebut adalah *Saccharomyces Sp.*

Dedak Padi

Dedak merupakan hasil sampingan dari proses penggilingan padi pada lapisan luar maupun dalam dari butiran padi, jumlahnya sekitar 10% dari jumlah padi yang digiling menjadi beras dan energi yang terkandung dalam dedak padi bisa mencapai 2980 kkal/kg. Dedak padi memiliki bau khas wangi dedak, jika baunya sudah tengik berarti telah terjadi reaksi kimia (Widodoet *al.*, 2012).

Dedak merupakan bahan sumber serat makanan (*dietary fiber*). Dedak padi berfungsi sebagai sumber energi karena memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi. Karbohidrat merupakan substrat bagi bakteri asam laktat dan menghasilkan senyawa asam yang mengakibatkan terjadi penurunan pH, sehingga bakteri pembusuk dan bakteri patogen tidak dapat tumbuh (Nunung, 2012).

Tabel 1. Komposisi Dedak Padi

Komponen	Persentase
Protein Kasar	13,8%
TDN	81%
Lemak	14,1%
Serat Kasar	11,6%
BETN	48,8%
Abu	11,7%

Sumber : Hartadi *et al.*, (1993).

Molases

Menurut SNI (1999) definisi molases atau tetes tebu adalah hasil samping pabrik gula, berupa cairan kental berwarna coklat kehitam-hitaman, berbau khas, berasa sepat manis, sebagai produk dari proses pemisahan terakhir gula kristal dan masakan tebu (*Saccharum officinarum L*) tanpa penambahan air dan bahan

lainnya. Kandungan nutrisi pada molases antara lain protein kasar 3,1%, Serat kasar 0,6%, BETN 83,5%, lemak kasar 0,9% dan abu 11,9% (Hartadi *et al.*, 1993).

Molases juga merupakan sumber karbohidrat yang umumnya digunakan sebagai bahan tambahan dalam proses pembuatan bakteri pembusuk. Kandungan karbohidrat yang mudah larut yang relatif tinggi (65%) pada molasses menyebabkan bahan tersebut dapat digunakan sebagai bahan aditif untuk memacu pembentukan asam laktat dalam pembuatan silase (Ginting, 2007). Menurut Preston (1987), penambahan molasses pada tingkat rendah (<20% bahan kering pakan) ke dalam pakan basal memiliki peran saling melengkapi sebagai substrat untuk mikroorganisme dalam rumen, jika konsentrasi molasses melampaui 20% maka akan terjadi kompetisi dengan pakan basal dalam penyediaan substrat bagi mikroorganisme.

Tabel 2. Komposisi Kimia Molases

Komponen	Presentase
Protein Kasar	3,1%
Serat Kasar	0,6%
BETN	83,5%
Lemak Kasar	0,9%
Abu	11,9%

Sumber : Hartadi *et al.*, (1993).

Complete Feed

Complete feed merupakan ransum lengkap yang telah diformulasi dan mengandung semua nutrisi sesuai kebutuhan nutrisi ternak, dan bisa diberikan sebagai satu-satunya pakan untuk ternak. Suatu teknologi formulasi pakan yang

mencampur semua bahan pakan yang terdiri dari hijauan (limbah pertanian) dan konsentrat yang dicampur menjadi satu atau hanya sedikit tambahan rumput segar untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak, baik untuk pertumbuhan, perawatan jaringan maupun produksi serta tidak memerlukan tambahan apapun kecuali air minum. Pemberian pakan komplit lebih praktis dan sangat menghemat tenaga kerja serta petani tidak perlu lagi setiap hari mencari rumput (Baba *et al.*, 2011).

Complete feed (pakan komplit) adalah kombinasi konsentrat dan pakan kasar (*roughages*) dalam satu ransum (Sunarso *et al.*, 2011). Pakan komplit adalah campuran berbagai bahan pakan menjadi ransum untuk memenuhi kebutuhan nutrisi spesifik sehingga meningkatkan konsumsi nutrisi dan efisiensi pakan. Pakan komplit dapat mengandung pakan kasar maupun tidak (Wright *et al.*, 2008).

Analisis Proksimat

Analisis proksimat adalah suatu metode analisis kimia untuk mengidentifikasi kandungan nutrisi seperti protein, karbohidrat, lemak dan serat pada suatu zat makanan dari bahan pakan atau pangan (Sudarmadji, 1997). Pendapat itu didukung oleh pernyataan (Mulyono, 2000), menyatakan bahwa analisis proksimat dapat digunakan untuk mengevaluasi dan menyusun formula ransum dengan baik. Mengevaluasi ransum yang telah ada seperti mencari kekurangan pada ransum tersebut kemudian kita bisa menyusun formula ransum baru dengan menambahkan zat makanan yang diperlukan.

Sutardi, (2001), menyatakan bahwa bahan pakan terdiri atas dua bagian yaitu air dan bahan kering yang dapat diketahui melalui pemanasan pada suhu

105°C. Selanjutnya bahan kering ini dapat dipisahkan antara kadar abu dan kadar bahan organik melalui pembakaran dengan suhu 500°C. bahan organik dapat dipisahkan menjadi komponen nitrogennya yang kemudian dihitung sebagai protein dengan teknik kjeldahl dan bagian lainnya adalah bahan organik tanpa nitrogen. Bahan organik tanpa N dapat dipisahkan menjadi karbohidrat dan lemak. Selanjutnya karbohidrat dapat dipisah menjadi serat kasar dan bahan ekstrak tanpa nitrogen.

Serat Kasar

Serat kasar merupakan bagian dari karbohidrat dan didefinisikan sebagai fraksi yang tersisa setelah digesti dengan larutan asam sulfat standar dan sodium hidroksida pada kondisi terkondisi. Serat kasar sebagian besar berasal dari sel dinding tanaman dan mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin (Suparjo, 2008). Menurut Cherney (2000) serat kasar terdiri dari lignin yang tidak larut dalam alkali, serat yang berikatan dengan nitrogen dan selulosa.

Fraksi Serat

Fraksi serat kasar pada dasarnya merupakan bagian dari serat hemiselulosa, selulosa dan lignin serta komponen penyusun dinding sel tanaman yang lainnya termasuk dalam kelompok serat. Komponen-komponen senyawa tersebut yang menentukan sifat fisik kimia makanan. Menurut Poedjiadi, (2005) serat makanan terutama terdiri dari selulosa. Disamping itu terdapat senyawa-

senyawa lain seperti hemiselulosa, pectin, gum tanaman, musilago, lignin dan polisakarida yang tersimpan dalam tanaman. Komposisi fraksi serat jerami padi terdiri dari 40% selulosa, 30% hemiselulosa, 15% silika dan 15% lignin (Reddy and Yang, 2006). Kandungan lignin dalam jerami padi adalah 10,14-13,22% dan kandungan selulosa 41,30-43,55% dari bahan kering (Amin *et al.*, 2015).

Hemiselulosa

Hemiselulosa merupakan kelompok polisakarida heterogen dengan berat molekul rendah. Jumlah hemiselulosa biasanya antara 15-30% dari berat kering bahan lignoselulosa (Taherzadeh, 1999 *cit* ,Suparjo, 2008). Hemiselulosa relatif mudah dihidrolisis oleh asam menjadi komponen-komponen monomernya (*xylose, mannose, glucose, alpha galactose*). Hemiselulosa dapat diisolasi dengan cara ekstraksi menggunakan dimetilsulfoksida dan alkali (KOH dan NaOH). Namun ekstraksi alkali mempunyai kerugian yaitu deasetilasi hemiselulosa yang hampir sempurna (Sjostrom, 1998 *cit* Octavia, 2013).

Hemiselulosa mempunyai rantai polimer yang pendek dan tidak berbentuk, oleh karena itu sebagian besar dapat larut dalam air. Rantai utama dari hemiselulosa dapat berupa homopolimer (umumnya terdiri dari satu jenis gula yang berulang) atau juga berupa heteropolimer (campuran beberapa jenis gula) (Ibrahim, 1998 *cit* Octavia, 2013). Kandungan hemiselulosa pada jerami padi

fermentasi yang dilakukan selama 21 hari adalah 26,90%-29,27% (Febrina *et al.*, 2010).

Selulosa

Selulosa mengandung sekitar 50-90% bagian berkristal dan sisanya bagian amorf, ikatan β -1,4 glukosa pada serat selulosa dapat dipecah menjadi monomer glukosa dengan cara hidrolisis asam atau enzimatis. Kesempurnaan pemecahan selulosa pada saluran pencernaan ternak tergantung pada ketersediaan enzim pemecah selulosa yaitu selulase (Suparjo, 2008). Saluran pencernaan manusia dan ternak non ruminansia tidak mempunyai enzim yang mampu memecah ikatan β -1,4 glukosida sehingga tidak dapat memanfaatkan selulosa. Ternak ruminansia dengan bantuan enzim yang dihasilkan mikroba rumen dapat memanfaatkan selulosa sebagai sumber energi. Pencernaan selulosa dalam sel merupakan proses yang kompleks yang meliputi penempelan sel mikroba pada selulosa, hidrolisis selulosa dan fermentasi yang menghasilkan asam lemak terbang (Suparjo, 2008).

Molekul-molekul selulosa seluruhnya berbentuk linier dan mempunyai kecenderungan kuat membentuk ikatan-ikatan hidrogen intra dan inter molekul. Sebagai struktur yang berserat dan ikatan-ikatan hidrogen yang kuat, selulosa mempunyai kekuatan tarik yang tinggi dan tidak larut dalam kebanyakan pelarut (Octavia, 2013).

Lignin

Lignin merupakan polimer dengan stuktur aromatik yang terbentuk melalui unit-unit penilpropan yang berhubungan secara bersama oleh beberapa

jenis ikatan yang berbeda (Perez *et al.*, 2002) dalam (Suparjo, 2008). Lignin sulit didegradasi karena strukturnya yang kompleks dan heterogen yang berikatan dengan selulosa dan hemiselulosa dalam jaringan tanaman yang tersusun atas lignin yang memberikan bentuk yang kokoh dan memberikan proteksi terhadap serangga dan patogen (Suparjo, 2008). Struktur molekul lignin sangat berbeda bila dibandingkan dengan polisakarida karena terdiri atas sistem aromatik yang tersusun atas unit-unit fenilpropana : unit *guaniacyl* (G) dari prekursor trans-koniferil alkohol, unit *syringyl* (S) dari prekursor trans-sinapil alkohol, dan p-hidoksipenil (H) dari prekursor trans-p-kouramil alkohol (Palonen, 2004) *cit.* (Octavia, 2013). Unit-unit fenilpropana ini kemudian berikatan dengan struktur-struktur minor sehingga membentuk suatu jaringan polimer yang dikenal dengan nama lignin.

Karakteristik Fisik

Tekstur

Tekstur bahan pakan dapat didefinisikan sebagai cara dimana berbagai kandungan dan unsur struktural disusun dan disatukan menjadi mikro dan makrostruktur dan perwujudan eksternal struktur ini dalam bentuk aliran dan deformasi. Terdapat hubungan langsung antara komposisi bahan kimia dari makanan, sifat fisik atau mekanis dan hasil dari sifat fisik atau mekanis tersebut. Tekstur bahan pakan dapat ditentukan melalui teks mekanik (instrumen) atau dengan analisis pengindraan sebagai alat analisis (deMan, 2013).

Bau

Bau merupakan salah satu komponen cita rasa pada bahan pakan, yaitu memberikan aroma atau bau yang menentukan kualitas dari suatu bahan pakan yang dianalisis menggunakan salah satu panca indera yaitu hidung, dimana silase yang baik memiliki bau yang asam. Santi *et al.*, (2012) menyatakan silase yang baik memiliki aroma asam dan wangi.

Warna

Warna merupakan komponen yang sangat penting dalam menentukan kualitas atau derajat penerimaan dari suatu bahan pakan. Perubahan warna pada proses fermentasi dipengaruhi oleh reaksi Maillard. Reaksi Maillard adalah reaksi pencoklatan non enzimatis yang terjadi karena adanya reaksi antara gula pereduksi dengan gugus amin bebas dari asam amino atau protein. Gula yang bereaksi dengan asam amino akan melepaskan panas dan membentuk molekul-molekul besar yang sulit dicerna. Karakteristik fisik selase yang dihasilkan merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kualitas silase. Secara umum warna silase yang baik akan berwarna hijau kecoklatan. Semakin gelap silase yang dihasilkan, maka kualitas silase semakin rendah. Bolsen dan Sapienza, (1993).

Area Pertumbuhan Jamur

Kualitas bahan pakan tidak terlepas dari berbagai pengaruh seperti kondisi lingkungan, yang menjadikan layak atau tidaknya suatu bahan pakan untuk diberikan kepada ternak. Berbagai bahan pencemar dapat terkandung didalam bahan pakan karena penggunaan bahan baku pakan terkontaminasi, proses

pengolahan, dan proses penyimpanan, diantara kontaminan yang sering ditemukan adalah jamur (Maryam, 2002). Ada tidaknya jamur menentukan layak tidaknya bahan pakan tersebut untuk diberikan pada ternak.

pH

pH adalah suatu satuan ukur yang menguraikan derajat tingkat kadar keasamaan, unit pH diukur pada skala 0 sampai 14. Kadar keasamaan dinyatakan netral apabila bernilai 7, bila pH yang diukur dibawah 7 dinyatakan asam, sedangkan pH diatas 7 maka dinyatakan basa. Metode pengukuran pH dapat dilakukan secara konvensional yaitu dengan menggunakan kertas lakmus dan elektro glass. (Adil, 2006). Kualitas pH silase dapat digolongkan menjadi empat kriteria berdasarkan pH yaitu baik sekali dengan pH 3,2 – 4,2, baik pH 4,2 – 4,5, sedang pH 4,5 - 4,8 dan buruk pH >4,8 (Macaulay, 2004).

Hipotesis

Diduga dengan penambahan berbagai macam inokulum (S, E dan R) pada burger jerami padi fermentasi akan menurunkan kandungan fraksi serat kasar.