

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA
Jerami Jagung

Jagung merupakan tanaman yang semusim (annual). Satu siklus hidupnya diselesaikan dalam waktu 80-150 hari. Paruh pertama dari siklus merupakan tahapan pertumbuhan vegetatif dan paruh kedua untuk tahap pertumbuhan generatif. Tinggi tanaman jagung sangat bervariasi, meskipun tanaman jagung umumnya berketinggian antara 1 m, sampai 3 m. Tinggi tanaman biasa diukur dari permukaan tanah hingga ruas teratas sebelum bunga jatuh (Anonim, 2011).

Tanaman jagung dalam bahasa ilmiahnya disebut *Zea mays* adalah salah satu tanaman biji-bijian dari keluarga rumput-rumputan (Graminaceae) yang sudah populer di seluruh dunia. Menurut sejarahnya, tanaman jagung berasal dari Amerika (Anonim, 1985). Tanaman jagung merupakan tanaman yang ideal jika digunakan sebagai bahan baku silase, apalagi seluruh bagian bagian tanaman jagung dapat dibuat silase, maka karbohidrat terlarut yang dibutuhkan untuk pertumbuhan bakteri sudah mencukupi. Dalam pembuatan silase tanaman jagung, dapat ditambahkan bakteri asam laktat sebagai starter untuk mempercepat proses pematangannya. Jagung tua yang siap dipanen terdiri atas 38% biji, 7% tongkol, 12% kulit, 13% daun dan 30% batang (Murni dan Suparjo, 2008).

Jerami jagung merupakan sisa dari tanaman jagung setelah buahnya dipanen dikurangi akar dan sebagian batang yang tersisa dan dapat diberikan kepada ternak dalam bentuk segar maupun kering. Pemanfaatan jerami jagung adalah sebagai pakan ternak ruminansia seperti sapi, kerbau, kambing dan domba (Jamarun, 1991).

Jerami jagung dapat digunakan sebagai pakan ternak ketika ketersediaan pakan hijauan tidak terpenuhi, produksi jerami jagung mencapai 86,62 ton/ha/tahun (Suyitman dkk., 2012). Nilai nutrisi dan limbah tanaman dan hasil sampingan tanaman jagung sangat bervariasi. Kulit jagung mempunyai nilai pencernaan bahan kering *in vitro* yang tinggi (68%) sedangkan batang jagung merupakan bahan yang paling sulit untuk dicerna dalam rumen (51%).

Sutardi (2009) menyatakan bahwa kandungan zat makanan yang ada pada jerami jagung sebagai berikut :

Tabel 1. 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).

Menurut Subandi dkk. (1988) jerami jagung yang terdiri dari daun dan batang, setelah panen termasuk tongkol, dapat digunakan sebagai makanan ternak ruminansia. Seluruh tanaman dapat diberikan kepada ternak manakala jagung tidak dapat dipanen, misalnya karena kemarau panjang, disamping itu sisa tanaman jagung termasuk tongkol jagung dapat digunakan sebagai padang penggembalaan. Limbah perkebunan yang diberikan kepada ternak tanpa suplementasi atau diberi perlakuan sebelumnya menyebabkan kandungan nutrisi limbah ini tidak akan cukup untuk mempertahankan kondisi ternak, sehingga dibutuhkan perlakuan untuk meningkatkan

kualitas bahan pakan dari limbah (Sangadji, 2009). Jerami jagung sebagai pakan ternak ruminansia banyak digunakan terutama sebagai pengganti sumber serat atau menggantikan 50% dari rumput atau hijauan. Penggunaan jerami jagung harus diimbangi dengan pemberian konsentrat, sehingga kebutuhan ternak dapat terpenuhi. Untuk meningkatkan kualitas jerami jagung sebagai pakan ternak sapi dapat dilakukan dengan teknologi sederhana, murah, mudah didapat oleh petani peternak dan ramah lingkungan (Anonim, 2011).

Pakan Komplit Silase Jerami Jagung

Hijauan merupakan kebutuhan pakan utama bagi ternak ruminansia baik dari segi kualitas maupun kuantitas hijauan. Kandungan nutrien yang cukup dalam hijauan sangat dibutuhkan bagi produktivitas ternak ruminansia (Kurnianingtyas, 2012). Pada saat musim kemarau tiba peternak sering dihadapkan pada masalah kekurangan hijauan, padahal ternak ruminansia membutuhkan pakan hijauan karena pakan merupakan faktor sangat penting dalam kegiatan budidaya di subsektor peternakan. Kebutuhan nutrisi ternak tidak bisa terpenuhi dengan pemberian satu jenis pakan saja, maka variasi atau keragaman jenis pakan juga harus diperhatikan dalam pemberian pakan ternak. guna memenuhi kebutuhan produktivitas pada ternak. Jika pakan tidak tersedia secara berkala maka akan berakibat pada kesehatan ternak, ternak menjadi kurus jika hal tersebut berkelanjutan maka dapat mengakibatkan kematian pada ternak. Untuk mengatasi hal tersebut maka peternak harus inovatif dalam pengolahan hijauan maupun limbah pertanian yang melimpah pada musim penghujan menjadi pakan yang tahan lama yakni pembuatan silase (Rukmana, 2009).

Silase merupakan awetan basah segar yang disimpan dalam silo, sebuah tempat tertutup rapat dan kedap udara, pada kondisi anaerob. Pada suasana anaerob akan mempercepat pertumbuhan bakteri untuk membentuk asam laktat (Mugiyawati, 2013). Hijauan yang ideal digunakan sebagai bahan silase adalah segala jenis tumbuhan hijau serta biji-bijian seperti rumput, shorgum, jagung, biji-bijian kecil, tanaman tebu, tongkol gandum, tongkol jagung, pucuk tebu, batang nanas, jerami padi dan lain-lain. Salah satu keberhasilan dalam pembuatan silase yakni dari faktor tanaman. Bahan yang dijadikan bahan silase harus mengandung karbohidrat terlarut berupa gula atau WSC (*Water Soluble Carbohydrates*) yang cukup, biasanya WSC tanaman dipengaruhi beberapa faktor yakni jenis spesies, fase pertumbuhan, budidaya dan iklim (Suparjo, 2010). Keterkaitan pakan dengan kebutuhan hewan memang menjadi pertimbangan utama dalam pemilihan pakan. Pilihlah jenis hijauan pakan ternak dengan tingkat palatabilitas yang tinggi. Maksudnya adalah, pakan yang sesuai dengan fungsi tubuh hewan ternak dan menjadi kesukaannya.

Pada prinsipnya silase tidak meningkatkan kandungan nutrisi pakan, akan tetapi dapat mempertahankan nutrisi dan meningkatkan palatabilitas. Kedepan teknologi silase menggunakan proses ensilase bukan saja menjadi alternatif penyimpanan hijauan pakan namun paradigma ini mmenjadi lebih luas dengan upaya meningkatkan kualitas silase dengan rekayasa bioproses anaerob menjadi ransum lengkap (*complete feed*) (Sulaeman dkk., 2014). Berbeda dengan silase berbahan baku tunggal seperti silase rumput atau jerami jagung, silase ransum komplit mempunyai beberapa keuntungan diantaranya : 1) tersedianya substrat yang

mendukung terjadinya fermentasi dengan baik, sehingga mempunyai tingkat kegagalan yang jauh lebih rendah jika dibandingkan dengan silase berbahan baku tunggal. 2) mengandung nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan ternak (Lendrawati dkk., 2008).

Kualitas *complete feed* dapat ditentukan melalui cara pengolahannya. Limbah sebagai *complete feed* dapat diolah lebih lanjut dalam upaya memperoleh hasil dengan kandungan nutrisi yang optimal yaitu salah satunya dengan teknologi silase. Fermentasi dapat meningkatkan kualitas nutrisi bahan pakan, karena pada proses fermentasi terjadi perubahan kimiawi senyawa organik (karbohidrat, lemak, protein, serat kasar dan bahan organik lain) baik dalam keadaan anaerob, melalui kerja enzim yang dihasilkan mikroba. Selain itu pembuatannya tidak bergantung pada musim (Hapsari dkk., 2014).

Keberhasilan proses pembuatan silase tergantung tiga faktor utama yaitu ada tidaknya serta besarnya populasi bakteri asam laktat, sifat-sifat fisik dan kimiawi bahan hijauan yang digunakan serta keadaan lingkungan. Tujuan pemberian aditif dalam pembuatan silase untuk mempercepat pembentukan asam laktat dan asam asetat, guna mencegah fermentasi berlebihan, mempercepat penurunan pH sehingga mencegah terbentuknya fermentasi yang tidak dikehendaki, merupakan suplemen untuk zat gizi dalam hijauan yang digunakan (Hapsari dkk., 2014).

Utomo (1999) menyatakan bahwa silase yang baik adalah :

1. Warna silase yang baik umumnya berwarna hijau kekuningan atau kecoklatan. Sedangkan warna yang kurang baik adalah coklat tua.

2. Bau, sebaiknya bau silase agak asam atau tidak tajam. Bebas dari bau amonia dan H₂S.
3. Tekstur, kelihatan tetap masih jelas. Tidak menggumpal, tidak lembek dan tidak berlendir.
4. Keasaman, kualitas silase yang baik mempunyai pH 4,5 atau lebih rendah dan bebas jamur.

Pakan Lengkap

Pakan lengkap merupakan kumpulan bahan-bahan pakan termasuk hijauan atau limbah pertanian dan konsentrat yang telah dihitung bagiannya, diproses dicampur menjadi satu kesatuan (seragam), diberikan kepada ternak secara bebas untuk memasok nutrien yang dibutuhkan oleh ternak. Keuntungan membuat pakan lengkap antara lain meningkatkan efisiensi dalam pemberian pakan dan menurunnnya sisa pakan dalam palungan, hijauan yang palatabilitas rendah setelah dicampur dengan konsentrat dapat mendorong meningkatkan konsumsi, untuk membatasi konsentrat (karena konsentrat mahal), mudah dalam pencampuran antara konsentrat dan hijauan serta memudahkan ternak menjadi kenyang (Nuschati dkk., 2010). Komposisi untuk keperluan penggemukan dan pembibitan berbeda, terutama pada kandungan protein kasar dan energi. Untuk pakan penggemukan kandungan protein kasar dan energi lebih tinggi dibandingkan untuk pembibitan. Komposisi tersebut disesuaikan masing-masing ternak dan juga pertimbangan harga. Harga pakan untuk pembibitan harus lebih murah dari pakan untuk penggemukan, karena usaha

pembibitan waktunya lebih lama sehingga kalau biaya pakan mahal, maka kurang ekonomis (Wahyono, 2013).

Pakan memiliki pengertian segala sesuatu yang dapat diberikan kepada ternak baik sebagian atau seluruhnya yang berasal dari bahan organik/anorganik yang tidak mengganggu kesehatan ternak. Pakan yang baik memiliki pengaruh yang positif terhadap pertumbuhan ternak. Bahan pakan sendiri terdiri dari 2 macam yaitu pakan kasar (hijauan) dan pakan konsentrat. Pakan kasar adalah jenis pakan yang mengandung serat kasar sebanyak 18% atau lebih, sedangkan konsentrat merupakan pakan yang mengandung sumber energi dan protein bagi ternak. Pola pertumbuhan ternak dapat dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas pakan. Pakan dengan kualitas baik biasanya dapat dikonsumsi oleh ternak dalam jumlah yang banyak dari pada pakan kualitas rendah.

Pakan sumber protein adalah pakan yang mengandung lebih dari 20% protein kasar (Achmadi, 2012). Sumber protein biasanya didapat dari hijauan, limbah industri biji-bijian dan hewan. Sumber protein berasal dari hijauan yaitu tanaman leguminosa, sedangkan biji-bijian yaitu biji yang sudah diekstraksi minyak seperti bungkil kedelai. Sumber protein yang berasal dari hewan yaitu tepung ikan, tepung darah dan tepung bulu (Haryanto, 2009).

Pakan lengkap merupakan pakan yang cukup mengandung nutrisi untuk ternak dalam tingkat fisiologi tertentu yang dibentuk dan diberikan sebagai satu-satunya pakan yang mampu memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksi tanpa tambahan substansi lain kecuali air. Semua bahan pakan tersebut, baik hijauan

maupun konsentrat dicampur menjadi satu (Rianto dkk., 2009). Proses ensilasi secara garis besar terbagi menjadi 4 fase yaitu (1) fase *anaerob*, (2) fase fermentasi, (3) fase stabil dan (4) fase pemberian pada ternak (Moran, 2005).

Proses *aerob* terjadi pada saat pemasukan bahan ke dalam silo dimana bakteri dari permukaan hijauan akan mengkonsumsi oksigen sampai habis. Proses ini sangat diinginkan pada proses pembuatan silase, dimana dengan penghabisan oksigen dalam kondisi *anaerob* dapat segera tercapai. Saat waktu yang bersama pula bakteri-bakteri tersebut akan memanfaatkan karbohidrat terlarut yang seharusnya digunakan bakteri asam laktat (BAL) untuk membentuk asam laktat menjadi CO₂, H₂O dan panas. Proses ini menyebabkan kehilangan energi dan bahan kering (Muck, 2011). Fase ini disebut *aerob* perlakuan silase dapat mempertahankan kondisi limbah tersebut tetap dalam keadaan segar dan mampu mempertahankan zat yang terkandung dari bahan yang dibuat silase (Susetyo dkk., 1977) dan ditambahkan pemberian silase pada sapi memberikan keuntungan efek probiotik. Nevy (1999) menyatakan bahwa silase dapat mempertahankan kondisi limbah tersebut tetap dalam keadaan segar dan mampu mempertahankan zat-zat yang terkandung dari bahan yang dibuat silase.

Fermentasi

Fermentasi adalah segala macam proses metabolik dengan bantuan enzim dari mikroba (jasad renik) untuk melakukan oksidasi, reduksi, hidrolisa dan reaksi kimia lainnya, sehingga terjadi perubahan kimia pada suatu substrat organik dengan menghasilkan produk tertentu dan menyebabkan terjadinya perubahan sifat bahan tersebut (Hardjo, 1989). Menurut jenis mediumnya proses fermentasi dibagi menjadi

dua yaitu fermentasi medium padat dan fermentasi medium cair. Fermentasi medium yang digunakan tidak larut akan tetapi cukup mengandung air untuk keperluan mikroorganisme, sedangkan fermentasi medium cair adalah proses yang substratnya larut atau tersuspensi didalam fase cair (Hardjo, 1989).

Fermentasi yaitu proses perombakan struktur keras secara fisik, kimia dan biologi, merombak bahan dari struktur yang kompleks menjadi sederhana, sehingga daya cerna ternak menjadi lebih efisien. Pada saat ini telah banyak dipasarkan berbagai produk starter fermentasi yang digunakan untuk pengolahan pakan ternak. Mikroba yang digunakan sebagai starter fermentasi dapat berupa satu macam mikroba ataupun kelompok mikroba yang bekerja secara sinergis. Probiotik merupakan salah satu produk starter fermentasi yang mengandung kelompok mikroba sinergis diantaranya adalah starbio dan probiofeed (Fardiaz, 1989). Fermentasi merupakan salah satu teknologi bahan makanan secara biologis yang melibatkan aktivitas mikroorganisme guna memperbaiki gizi bahan berkualitas rendah. Fermentasi dapat meningkatkan kualitas bahan pakan, karena pada proses fermentasi terjadi perubahan kimiawi senyawa-senyawa organik (karbohidrat, lemak, protein, serat kasar dan bahan lainnya) baik dalam keadaan aerob maupun anaerob, melalui kerja enzim yang dihasilkan mikroba (Sukaryana dkk., 2011).

Fermentasi adalah segala macam proses metabolik dengan bantuan enzim dari mikroba (jasad renik) untuk melakukan oksidasi, reduksi, hidrolisa dan reaksi kimiawi lainnya, sehingga terjadi perubahan kimia pada suatu substrat organik dengan menghasilkan produk tertentu akan menyebabkan terjadinya perubahan sifat bahan

tersebut (Saono, 1947). Proses fermentasi bahan oleh mikroorganisme menyebabkan perubahan-perubahan yang menguntungkan seperti memperbaiki mutu bahan pakan baik dari aspek gizi maupun daya cerna serta meningkatkan daya simpannya. Produk fermentasi biasanya mempunyai nilai nutrisi yang lebih tinggi dari pada bahan aslinya karena adanya enzim yang dihasilkan dari mikroba itu sendiri. Penambahan bahan nutrisi kedalam media fermentasi dapat merangsang pertumbuhan mikroorganisme. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai sumber nitrogen pada proses fermentasi adalah urea. Urea yang dapat ditambahkan kedalam medium fermentasi akan diuraikan oleh enzim urea sendiri menjadi amonia dan karbohidroksida selanjutnya selanjutnya ammonia digunakan untuk membentuk asam amino (Winarno, 2010).

Aditif silase adalah bahan yang dapat ditambahkan pada material sebelum proses ensilase untuk meningkatkan kualitas silase yang dihasilkan. Terdapat 4 kategori aditif (McDonald *et al.*, 1991).

1. Stimulan fermentasi
 - a. BAL
 - b. Gula
 - c. Molases
 - d. Enzim
2. Penghambat fermentasi seperti asam format, asam laktat, asam mineral, garam nitrit, garam sulfit, NaCl.

3. Penghambat kerusakan aerobik untuk meningkatkan stabilitas aerobik seperti BAL, asam propionat, asam benzoat.
4. Sumber nutrisi seperti urea, ammonia, dan mineral.

Bahan additive mempunyai fungsi untuk meningkatkan ketersediaan zat nutrisi, memperbaiki nilai gizi silase dan palatabilitas (Gunawan dkk., 2012). Molasses menyediakan sumber energi bagi bakteri asam laktat yang berperan dalam proses ensilase. Bakteri asam laktat menghasilkan asam laktat selanjutnya akan menurunkan pH menjadi 3,6-4,1 sehingga menghambat perkembangbiakan bakteri patogen dan fungsi pada lingkungan tersebut (McDonald, 1981).

Menurut Winarno (2009) menyatakan bahwa proses penyimpanan adalah suatu kegiatan yang dilakukan untuk menahan atau menunda suatu barang sebelum barang tersebut dipakai tanpa merubah bentuk barang tersebut. Menurut Imdad dan Nawangsih (1999) menyatakan bahwa lingkungan hidup yang ideal bagi pertumbuhan serangga yaitu pada suhu 25-30°C. Menurut Sofyan dan Aboenawan (1974) menyatakan bahwa syarat umum untuk ruang penyimpanan antara lain suhu berkisar 18-24°C, bersih dan terang mempunyai ventilasi yang baik untuk sirkulasi udara, bebas dari serangga-serangga dan tikus yang dapat merusak.

Menurut Ananta (2016) menyatakan bahwa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas silase secara umum yaitu bahan pakan yang digunakan, bahan aditif, kadar air dan penyimpanan pada saat ensilase. Jadi faktor-faktor yang mempengaruhi silase adalah 1.) Bahan pakan yang digunakan, karena kandungan nutrisi dan umur panen

bahan pakan dapat mempengaruhi kualitas (McDonald *et al.*, 1981), 2.) Bahan aditif yang digunakan Judoamidjojo dkk. (1992). Menyatakan bahwa yang paling penting dalam proses fermentasi adalah bahan baku dan bahan pembantu yang disebut sebagai medium atau substrat. Menurut McDonald *et al.* (1981) menyatakan bahwa karbohidrat terlarut tinggi sangat menentukan produksi asam organik didalam proses ensilase dapat mempercepat penurunan keasaman, 3.) Kadar air dalam bahan pakan tersebut menurun pembuatan silase pada hijauan harus mengandung kadar air 60-75%.

Hanafi (2008) menyatakan bahwa kadar air silase yang terlalu rendah menyebabkan suhu silase meningkat. Kadar air silase terlalu tinggi akan memacu pertumbuhan jamur dan memacu tumbuhnya asam butiran yang menyebabkan kualitas silase menurun, 4.) Proses penyimpanan ensilase menurut Schroeder (2004) menyatakan bahwa fermentasi silase memakan waktu sedikit 21 hari untuk mencapai hasil yang optimal dan dalam keadaan anaerob dan simpan dalam silo.

Sudirman (2013) menyatakan bahwa kandungan zat makanan hijauan jagung muda pada bahan kering (BK) 90% adalah protein kasar (PK) 11,33%, serat kasar (SK) 28,00%, lemak kasar (LK) 0,68%, BETN 49,23%, Abu 10,76%, NDF 6a,40%, ADF 32,64% dan TDN 53,00%. Nilai nutrisi tanaman jagung mempunyai bahan kering berkisar 39,8%, hemiselulosa 6,0%, lignin 12,8%, silika 20,4%. Hal ini disebabkan oleh karena sebagian zat-zat makanan yang terkandung dalam hijauan tanaman ini telah berpindah ke biji-bijinya (Lubis, 2012). Menurut Furqaanida (2004) menyatakan bahwa kendala pemanfaatan limbah pertanian sebagai pakan adalah pada

umumnya memiliki kualitas yang rendah dengan kandungan serat kasar yang tinggi dan protein dengan pencernaan yang rendah sehingga bila digunakan sebagai pakan basal dibutuhkan konsentrat untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dan meningkatkan produktivitas ternak. Kendala tersebut dapat diatasi dengan teknologi pengolahan pakan adalah fermentasi.

Bahan Pakan Silase Komplit

Bahan pakan (bahan makanan ternak) adalah segala sesuatu yang dapat diberikan kepada ternak (baik berupa bahan organik maupun anorganik) yang sebagian atau seluruhnya dapat dicerna tanpa mengganggu kesehatan ternak (Sunarso dan Christiyanto, 2009). Sedangkan yang dimaksud dengan pakan adalah bahan yang dapat dimakan, dicerna dan diserap baik secara keseluruhan, sebagian, tidak menimbulkan keracunan, dan tidak mengganggu kesehatan ternak yang mengkonsumsinya (Kamal, 1998). Bahan pakan terdiri atas :

Dedak Padi

Dedak padi merupakan hasil penggilingan padi atau sisa penumbukan padi. Dedak padi berasal dari gabah jika digiling akan menghasilkan beras sebanyak 50-60%, sisanya terdiri dari sekam 1-7%, dedak 10-25% dan bekatul 3%. Dedak merupakan sumber vitamin B dan disukai ternak. Kandungan nutrisinya cukup baik, tetapi kandungan serat kasarnya agak tinggi. Dedak padi mengandung protein kasar 11,9-13,4%, serat kasar 10-16%, TDN 70,5-81,5%, energi metabolisme 2730 kkal/kg, dan mineral Ca 0,1% dan P 1,51%. Penggunaan dedak padi dalam ransum sapi maksimum 40% total ransum (Ako, 2013). Dedak padi dapat digunakan sebagai

pakan konsentrat yang mengandung energi dan disukai ternak. Dedak padi mempunyai kandungan gizi yaitu bahan kering 86-5%, abu 8,7%, protein kasar, 10,8% serat kasar 11,5%, lemak 5,1%, bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 50,4%, kalsium 0,2%, dan fosfor 2,5%. Pemberian dedak padi sebagai pakan penguat ternak ruminansia dapat memberikan pertumbuhan yang baik, ternak cepat besar dan gemuk (Garsetiasih dkk., 2003). Komponen utama pada dedak padi adalah minyak, protein, karbohidrat dan mineral. Kandungan minyak dedak relatif cukup besar dibandingkan dengan kandungan karbohidrat yaitu 22,04% (Hadipernata dkk., 2012).

Bungkil Kedelai

Bungkil kedelai merupakan sisa hasil proses pengolahan kedelai yang sudah diambil minyaknya sehingga tersisa hanya bungkilnya yang masih mempunyai nilai gizi (Mathius dan Sinurat, 2001). Bungkil Kedelai menjadi sumber protein yang dominan, kandungan proteinnya sebesar 40-48% dan energi metabolismenya 2330 kkal/kg, namun bungkil kedelai ini mempunyai keterbatasan karena kandungan asam amino methionin. Bungkil kedelai merupakan bahan yang penting untuk menyusun ransum pakan karena nilai nutrisinya cukup tinggi antara lain protein kasar (PK) 39,6%, lemak kasar (LK) 14,3%, serat kasar (SK) 2,8%, karbohidrat 29,5%, abu 5,4% dan air 8,4% (Hartadi dkk., 1993).

Tepung Jagung

Tepung jagung merupakan butiran-butiran halus yang berasal dari jagung kering yang dihancurkan. Pengolahan jagung menjadi bentuk tepung lebih dianjurkan dibandingkan produk setengah jadi lainnya, karena tepung lebih praktis serta mudah

digunakan untuk proses pengolahan hijauan. Jagung kuning maupun putih dapat diolah menjadi tepung jagung, perbedaan produk hanya terletak pada warna tepung yang dihasilkan. Selama proses pengolahan tepung jagung, cara penanganan yang diterapkan oleh pekerja akan berdampak terhadap mutu jagung. Cara-cara yang kasar, tidak bersih dan higienis akan menyebabkan penurunan mutu dan tercemarnya jagung hasil olahan (Arief dkk., 2014). Kandungan nutrisi tepung jagung terdiri atas kadar air 14,77%, abu 1,88%, serat kasar 1,63%, lemak kasar 7,78%, protein kasar 7,35%, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 81,35% (Umam dkk., 2014). Tepung jagung dimanfaatkan sebagai pakan karena sumber energi yaitu 3370 kkal/kg, protein berkisar 8-10%, namun rendah kandungan lysine dan tryptophan, tepung jagung digunakan, sebagai sumber energi terutama dan sumber xantofil (Kiay, 2014).

EM-4 Peternakan

EM4 Peternakan adalah campuran kultur yang mengandung *Lactobacillus*, jamur fotosintetik, bakteri fotosintetik, *Actinomycetes*, dan ragi. Produk EM-4 Peternakan merupakan kultur EM4 dalam medium cair berwarna coklat kekuningkuningan yang menguntungkan untuk pertumbuhan dan produksi ternak dengan ciri-ciri berbau asam manis. EM-4 Peternakan mampu memperbaiki jasad renik di dalam saluran pencernaan ternak sehingga kesehatan ternak akan meningkat, tidak mudah stres, dan bau kotoran akan berkurang. Pemberian EM-4 Peternakan pada pakan dan minum ternak akan meningkatkan nafsu makan karena aroma asam manis yang ditimbulkan. EM-4 peternakan tidak mengandung bahan kimia sehingga aman bagi ternak.

Em-4 dapat digunakan sebagai probiotik dalam pembuatan silase, jerami kering, dan lain-lain dapat diolah menjadi pakan ternak karena proses fermentasi, kandungan gizi silase lebih tinggi dari asalnya dan dapat disimpan lebih lama untuk memenuhi kebutuhan pakan pada saat musim kemarau. EM-4 Peternakan merupakan mikroorganisme yang banyak digunakan bagi peternakan, karena 90 % bakteri di dalamnya ialah *Lactobacillus* Sp. Bakteri lainnya *Azotobacter*, *Clostridia*, *Enterobacter*, *Agrobacterium*, *Erwinia*, *Pseudomonas*, dan mikroorganisme pembentuk asam laktat. Media kulturnya berbentuk cairan dengan pH 4,5 (Hermanto, 2011).

Molases

Molases (tetes gula tebu) merupakan hasil ikutan penggilingan tebu untuk dijadikan gula. Molases mengandung gula hingga 77% dan protein sebesar 3-4% dengan TDN 54-75%. Tetes gula tebu berwarna coklat kemerahan, kalau dicicipi terasa manis. Oleh karena itu, molases banyak digunakan pada pakan sapi untuk menambahkan nafsu makan ternak (Ako, 2013). Molases bentuk cairan kental agak kekuning-kuningan. Molases dapat diganti sebagai bahan pakan yang berenergi tinggi. Disamping rasanya manis yang bisa memperbaiki aroma dan rasa pakan, keuntungan penggunaan molases sebagai bahan pakan adalah kadar karbohidratnya yang tinggi, mineral, vitamin, yang cukup. Kandungan nutrisi molases yaitu bahan kering 67,5%, protein kasar 4%, lemak kasar 0,08%, serat kasar 0,38%, TDN 81%, fosfor 0,02% dan kalsium 1,5% (Wirihadinata, 2010). Molases banyak mengandung karbohidrat sebagai sumber energi dan mineral, baik mineral mikro dan makro,

sehingga dapat memacu pertumbuhan mikroba didalam rumen yang mengakibatkan ternak lebih mampu mencerna serat kasar. Molases dapat memperbaiki formula menjadi lebih kompak, mengandung energi yang cukup tinggi, dapat meningkatkan palatabilitas dan cita rasa serta meningkatkan aktivitas mikrobia didalam rumen. Molases dapat pula menyuplai energi dalam penggunaan urea, mengurangi sifat berdebu ransum dan menutupi sifat kurang *palatable* urea (Wiratama, 2010).

Mineral mix

Mineral berperan penting dalam proses fisiologi ternak, baik untuk pertumbuhan maupun pemeliharaan kesehatan. Berapa unsur mineral berperan penting dalam menyusun struktur tubuh, untuk pertumbuhan maupun pemeliharaan kesehatan. Beberapa unsur mineral berperan penting dalam penyusunan tubuh, baik untuk perkembangan jaringan keras seperti tulang dan gigi maupun jaringan lunak seperti hati, ginjal dan otak. Unsur mineral esensial baik makro maupun mikro sangat dibutuhkan untuk proses fisiologi ternak, terutama ternak ruminansia yang hampir seluruh hidupnya bergantung pada pakan hijauan (Darmono, 2007). Unsur mineral sangat dibutuhkan untuk proses fisiologi ternak baik hewan maupun manusia. Pemberian mineral yang tepat pada ternak berguna untuk meningkatkan kekebalan tubuh, kinerja sistem reproduksi dan penambahan berat badan. Secara alami, mineral mineral esensial makro dan mikro terdapat dalam tanaman hijauan atau rumput pakan. Kadar mineral dalam hijauan bergantung pada beberapa faktor yaitu, jenis tanah, kondisi tanah dan adanya mineral yang lain yang memiliki efek antagonis terhadap mineral tertentu yang dibutuhkan oleh ternak. Dengan demikian, kandungan

mineral akan berbeda pada tiap daerah tergantung dengan iklim dan kondisi lingkungan. Kandungan mineral dalam pakan juga bergantung pada mineral dalam tanah (Prastiwi, 2015).

Kandungan Bahan Pakan

Bahan Kering

Bahan kering suatu bahan pakan terdiri atas senyawa nitrogen, karbohidrat, lemak vitamin dan mineral (Parakkasi, 2006). Bahan kering merupakan salah satu parameter dalam menilai palatabilitas terhadap pakan yang digunakan dalam menentukan mutu suatu pakan (Hanafi, 2008). Tingginya kandungan bahan kering pada bahan mengakibatkan sulitnya dipadatkan dalam proses pengawetan. Hijauan yang dipadatkan secara optimal dalam botol (silo) mempercepat kondisi anaerobik yang mendukung bakteri asam laktat dalam proses penguraian. Kondisi padat pada bahan juga menghambat kehilangan karbohidrat melalui proses respirasi. Bahan kering yang terlalu rendah menghasilkan silase berkualitas rendah karena mikroba tidak dapat menguraikan fraksi serat secara optimal akibat kekurangan unsur nutrisi yang diperlukan. Menurut Hanafi (2008) menyatakan bahwa bahan kering hijauan tinggi kandungan serat kasar karena terdiri dari kira-kira 20 % isi sel dan 80 % dinding sel. Isi sel terdiri atas zat-zat yang mudah dicerna yaitu protein, karbohidrat, mineral dan lemak dan dinding sel terdiri dari sebagian besar selulosa, hemiselulosa, protein dinding sel, lignin dan silika.

Protein Kasar

Protein adalah merupakan suatu senyawa yang disusun oleh asam amino. Asam amino satu sama lain terikat oleh ikatan peptide. Gugus amin dari satu asam dengan gugus karboksil dari asam amino lain dengan mengeluarkan satu molekul air (Kastyanto, 1999). Protein merupakan senyawa organik kompleks yang tersusun dari unsur C, H, O, dan N (Suprijatna dkk., 2009). Protein berfungsi untuk pertumbuhan dan mempertahankan jaringan tubuh, mengatur keseimbangan air dalam tubuh, mengatur keseimbangan pH cairan tubuh dan sebagai antibodi dan protein merupakan zat makanan dengan molekul kompleks yang terdiri dari asam-asam amino (Piliang dan Haj, 2006). Nilai protein kasar ditetapkan berdasarkan prinsip yaitu oksidasi bahan-bahan berkarbon dan konversi nitrogen menjadi ammonia. Ammonia beraksi dengan kelebihan asam membentuk ammonium sulfat. Larutan dibuat menjadi basa dan ammonium diuapkan kemudian diserap dalam larutan asam borat (Muchtadi, 1989).

Lemak Kasar

Menurut Tillman dkk. (1998) menyatakan bahwa lemak adalah substansi yang dapat diekstraksi dengan bahan-bahan biologik dengan pelarut lemak. Pada analisis proksimat lemak termasuk dalam fraksi ekstrak eter. Istilah lemak meliputi lemak dan minyak-minyak perbedaannya adalah pada sifat fisiknya. Hampir semua bahan pangan mengandung lemak dan minyak, terutama bahan yang berasal dari hewan. Dalam tanaman, lemak disintesis dari satu molekul gliserol dengan tiga molekul asam lemak yang terbentuk dari kelanjutan oksidasi karbohidrat dalam proses respirasi.

Proses pembentukan lemak dalam tanaman dapat dibagi menjadi tiga tahap, yaitu pembentukan gliserol, pembentukan molekul asam lemak kemudian kondensasi asam lemak dengan gliserol membentuk lemak (Winarno, 2010). Menurut Suprijatna dkk. (2009) menyatakan bahwa lemak adalah sekelompok ikatan organik yang terdiri atas unsur C, H dan O yang dapat larut dalam petroleum, benzene dan eter. Lemak merupakan ester gliserol yang mempunyai asam lemak rantai panjang dan merupakan persenyawaan karbon, hidrogen dan oksigen. Lemak dan minyak merupakan bahan yang dapat diekstraksi dengan eter (Wahju, 2004). Lemak merupakan ester gliserol padat pada suhu ruang sedangkan minyak berbentuk cair. Lemak berfungsi sebagai insulator untuk mempertahankan suhu tubuh dan melindungi organ-organ dalam tubuh (Piliang dan Haj, 2006).

Serat Kasar

Serat makanan adalah bahan dalam pangan atau pakan asal tanaman yang tahan terhadap penguraian oleh enzim dalam saluran pencernaan dan karenanya tidak diabsorpsi. Serat makanan ini terdiri dari selulosa dan senyawa lainnya dari polisakarida atau yang berkaitan dengan polisakarida seperti lignin dan hemiselulosa (Gaman dan Sherrington, 1992). Ibrahim *et al.* (1995) menyatakan bahwa pencernaan serat kasar yang rendah merupakan akibat dari proporsi lignin yang tinggi di daerah tropis dengan pemberian pakan hijauan dan pakan konsentrat yang menyebabkan laju pergerakan zat makanan yang tinggi, sehingga kerja enzim tidak optimal serta 12 mengakibatkan sejumlah zat makanan tidak dapat didegradasi dan diserap oleh tubuh. Pada ternak ruminansia serat kasar sangat penting karena bahan ini digunakan dalam

membantu proses pencernaan makanan. Disamping itu, serat kasar pada ruminansia juga akan didegradasi dalam rumen dengan bantuan bakteri, protozoa, dan jamur.

Abu

Hernaman *et al.* (2005) menyatakan bahwa silase memiliki kandungan abu yang tinggi sebesar 10,5%, dengan penambahan molases 4% berarti memberikan kontribusi menaikkan kandungan abu silase. Menurut Tillman (1998), jumlah abu dalam bahan makanan sangat menentukan dalam perhitungan BETN dimana komposisinya terdiri dari protein kasar (PK), serat kasar (SK), lemak kasar (LK) dan abu. Kombinasi unsur-unsur mineral dalam bahan makanan yang berasal daritanaman sangat bervariasi sehingga nilai abu tidak dapat dipakai untuk menentukan jumlah unsur mineral. Menurut Amrullah (2003) menyatakan bahwa komponen abu pada analisis proksimat bahan pakan tidak memberi nilai nutrisi yang penting karena sebagian besar abu terdiri dari silika. Kadar abu pada hijauan banyak dipengaruhi oleh umur tanaman.

BETN

Menurut Amrullah (2003) menyatakan bahwa bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) terdiri dari zat-zat monosakarida, disakarida, trisakarida dan polisakarida terutama pati yang seluruhnya bersifat mudah larut dalam larutan asam dan larutan basa pada analisis serat kasar dan memiliki daya cerna yang tinggi. Kandungan BETN memiliki kandungan energi yang tinggi sehingga digolongkan dalam bahan pakan sumber energi yang tidak berfungsi spesifik. BETN dalam arti umum adalah sekelompok karbohidrat yang kecernaannya tinggi, sedangkan dalam analisis

proksimat yang dimaksud ekstrak tanpa nitrogen adalah sekelompok karbohidrat yang mudah larut dalam perebusan dengan larutan H₂SO₄ (Hartadi dkk., 1999).

Hipotesis

Semakin lama inkubasi maka kandungan nitrien silase pakan komplit berbahan dasar jerami jagung akan semakin baik.