

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Silase

Hijauan merupakan kebutuhan pakan utama bagi ternak ruminansia baik dari segi kualitas maupun kuantitas hijauan. Kandungan nutrisi yang cukup didalam hijauan sangat disukai oleh ternak ruminansia, selain itu, juga sangat dibutuhkan bagi produktivitas ternak ruminansia (Kurnianingtyas, 2012). Semakin banyaknya peternakan ruminansia mengakibatkan kebutuhan pakan hijauan yang perlu dipersiapkan para peternak meningkat, sementara pada saat musim kemarau datang peternak sering dihadapkan pada masalah kekurangan pakan hijauan, padahal ternak ruminansia membutuhkan pakan hijauan setiap hari guna memenuhi kebutuhan produktivitas pada ternak. Jika pakan tidak tersedia secara berkala akan berakibat pada kesehatan ternak, ternak menjadi kurus dan bila hal tersebut berkelanjutan dapat mengakibatkan kematian pada ternak. Setiap harinya ternak ruminansia harus mendapatkan pakan berupa hijauan atau rumput dan pakan penguat. Pada umumnya bahan pakan hijauan diberikan dalam jumlah 10% dari berat badannya, dan 1% pakan penguat dari berat badan (Sudarmono, 2008). Untuk mengatasi hal tersebut maka peternak harus lebih inovatif dalam pengolahan pakan hijauan ternak, dengan adanya penerapan suatu teknologi tepat guna yaitu dengan mengolah pakan hijauan maupun limbah pertanian yang melimpah pada musim penghujan menjadi pakan yang tahan lama yakni silase (Rukmana, 2001).

2.1.1 Pengertian silase

Silase merupakan awetan basah segar yang disimpan dalam silo, sebuah tempat yang tertutup rapat dan kedap udara, pada kondisi anaerob. Pada suasana anaerob tersebut akan mempercepat pertumbuhan bakteri anaerob untuk membentuk asam laktat (Mugiawati, 2013). Indonesia melimpah akan limbah pertanian dan hasil samping agroindustri yang dapat digunakan sebagai pakan ternak jika diolah dengan benar seperti diawetkan dalam bentuk silase. Hijauan yang ideal digunakan sebagai silase adalah segala jenis tumbuhan atau hijauan serta bijian, terutama yang mengandung banyak karbohidrat, seperti : rumput, sorghum, jagung, biji-bijian kecil, tanaman tebu, tongkol gandum, tongkol jagung, pucuk tebu, batang nanas dan jerami padi. Pakan tersebut merupakan pakan yang paling digemari oleh ternak termasuk ternak ruminansia (Direktorat Pakan Ternak, 2011). Suparjo (2004) menambahkan bahwa salah satu keberhasilan dalam pembuatan silase yakni dari faktor tanaman. Bahan yang baik dijadikan silase hendaknya mengandung karbohidrat terlarut berupa gula atau WSC (*Water Soluble Carbohydrates*) yang cukup, biasanya WSC tanaman dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni jenis spesies, fase pertumbuhan, budidaya dan iklim.

Pembuatan pakan ternak dengan awetan basah atau silase sudah lama sekali dikenal dan semakin menjamur di negara yang memiliki iklim subtropis, karena memiliki empat iklim seperti di negara-negara Eropa maka akan sangat mendukung bagi para peternak sekitar untuk mengawetkan pakan ternak dengan diolah menjadi

silase. Prinsip dasar pembuatan silase adalah fermentasi hijauan oleh mikroba yang banyak menghasilkan asam laktat. Mikroba yang paling dominan adalah dari golongan bakteri asam laktat homofermentatif yang mampu melakukan fermentasi dari keadaan aerob sampai anaerob. Asam laktat yang dihasilkan selama proses fermentasi akan berperan sebagai zat pengawet sehingga dapat menghindarkan dari bakteri pembusuk (Ridwan, 2005).

Kushartono dan Iriani (2005) menjelaskan bahwa dalam pembuatan silase perlu diperhatikan beberapa aspek penting yang akan menunjang dalam hal pembuatan maupun ketersediaan silase. Aspek tersebut antara lain konsistensi, ketersediaan bahan dan harga. Media fermentasi dalam pembuatan silase merupakan faktor penentu yang paling penting untuk pertumbuhan mikroba. Media fermentasi merupakan starter penentu cepat lambatnya proses fermentasi. Selain hal tersebut aspek kesukaan ternak terhadap bahan pakan juga perlu diperhatikan, karena ternak lebih suka pakan yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi berupa gula seperti rumput, shorgum, jagung, biji-bijian kecil, tanaman tebu, tongkol gandum, tongkol jagung, pucuk tebu, batang nanas, dan jerami padi (Direktorat Pakan Ternak, 2011).

2.1.2 Proses Fermentasi Silase

Secara esensial tujuan peternak membuat silase adalah sebagai alternatif pakan ternak pada saat musim kemarau datang akibat susahny memperoleh hijauan pakan ternak pada saat musim kemarau, meskipun hal ini sangat kontradiktif dengan

kondisi ketersediaan pakan hijauan pada saat musim hujan, namun dengan adanya silase kesulitan dalam memperoleh pakan ternak pada musim kemarau pun dapat teratasi. Selain itu tujuan dibuatnya silase adalah untuk memaksimalkan pengawetan kandungan nutrisi yang terdapat pada hijauan atau bahan pakan ternak lainnya, agar bisa disimpan dalam kurun waktu yang lama (Direktorat Pakan Ternak, 2011)

Menurut Elfering (2010), proses fermentasi pada silase terdapat 4 tahapan, yaitu :

1. Fase aerobik, normalnya fase ini berlangsung sekitar beberapa jam yaitu ketika oksigen yang berasal dari atmosfer dan berada diantara partikel tanaman berkurang. Oksigen yang berada diantara partikel tanaman digunakan untuk proses respirasi tanaman, mikroorganisme aerob, dan fakultatif aerob seperti *yeast* dan *Enterobacteria*.

Kondisi ini merupakan sesuatu yang tidak diinginkan pada proses ensilase karena mikroorganisme aerob tersebut juga akan mengonsumsi karbohidrat yang sebetulnya diperlukan bagi bakteri asam laktat. Kondisi ini akan menghasilkan air dan peningkatan suhu sehingga akan mengurangi daya cerna kandungan nutrisi.

Dalam fase ini harus semaksimal mungkin dilakukan pencegahan masuknya oksigen yaitu dengan memperhatikan kerapatan silo dan kecepatan memasukkan bahan dalam silo. Selain itu juga harus diperhatikan kematangan bahan, kelembaban bahan, dan panjangnya pemotongan hijauan (Direktorat Pakan Ternak, 2011).

2. Fase fermentasi, fase ini merupakan fase awal dari reaksi anaerob. Fase ini berlangsung dari beberapa hari hingga beberapa minggu tergantung dari komposisi bahan dan kondisi silase. Jika proses ensilase berjalan sempurna maka bakteri asam laktat sukses berkembang. Bakteri asam laktat pada fase ini menjadi bakteri dominan dan menurunkan pH silase sekitar 3,8-5. Bakteri asam laktat akan menyerap karbohidrat dan menghasilkan asam laktat sebagai hasil akhirnya. Penurunan pH dibawah 5,0 perkembangan bakteri asam laktat akan menurun dan akhirnya berhenti. Dan itu merupakan tanda berakhirnya fase-2 dalam fermentasi hijauan fase ini berlangsung sekitar 24-72 jam (Direktorat Pakan Ternak, 2011).
3. Fase stabilisasi, fase ini merupakan kelanjutan dari fase kedua. Fase stabilisasi menyebabkan aktivitas fase fermentasi menjadi berkurang secara perlahan sehingga tidak terjadi peningkatan atau penurunan nyata pH, bakteri asam laktat, dan total asam.
4. Fase *feed-out* atau *aerobic spoilage phase*. Silo yang sudah terbuka dan kontak langsung dengan lingkungan maka akan menjadikan proses aerobik terjadi. Hal yang sama terjadi jika terjadi kebocoran pada silo maka akan terjadi penurunan kualitas silase atau kerusakan silase.

Ratnakomala (2009) menambahkan bahwa pada saat proses ensilase terjadi 3 proses perombakan yang penting yaitu proses yang terjadi pada tanaman, proses kimiawi dan proses biologis.

1. Proses yang terjadi pada tanaman

Materi tumbuhan akan tetap aktif pada saat proses ensilase berlangsung, proses tersebut mencakup respirasi tanaman pemecahan protein (proteolisis) dan pemecahan hemiselulose (aktivitas hemiselulase). Respirasi merupakan proses dimana tanaman menggunakan energi untuk pertumbuhan dan metabolisme tanaman. Proses tersebut membutuhkan gula sebagai senyawa utama untuk menghasilkan energi. Selain itu juga dibutuhkan karbondioksida, air dan panas. Respirasi tanaman berguna untuk menghilangkan oksigen dan menciptakan suasana anaerobik. Pada silo dalam keadaan anaerobik sel-sel tanaman akan terurai (lisis) dalam beberapa jam, kemudian banyak enzim yang akan keluar termasuk diantaranya protease dan hemiselulase. Menghambat kerja enzim protease ini sangat penting karena enzim protease mampu mengubah protein menjadi molekul yang lebih sederhana seperti amino.

2. Proses secara mikrobial

Mikroorganisme yang aktif pada proses ensilase beraneka ragam, salah satunya adalah bakteri asam laktat. Secara alami bakteri asam laktat akan memfermentasikan gula menjadi asam laktat, dengan begitu akan mampu menurunkan pH dan menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk seperti *clostridia* yang mampu memfermentasikan asam laktat dan gula menjadi asam butirat.

3. Proses secara kimiawi

Pada umumnya terjadi dua reaksi kimia yakni reaksi *Maillard* dan hidrolisis asam dari hemiselulose dapat berpengaruh terhadap kualitas silase. Reaksi mailard atau yang akrab dikenal dengan *Browning reaction* yaitu reaksi gula dan asam amino sehingga melepaskan panas dan membentuk molekul-molekul besar yang sulit dicerna. Jika temperatur masih dibawah 60⁰ C maka kualitas silase masih dapat dipertahankan. Namun akan menyebabkan laju reaksi Maillard bertambah dan berdampak pada kenaikan temperatur dan menyebabkan kecernaan berkurang. Hidrolisa asam hemiselulase merupakan reaksi kimiawi yang memecah selulose didalam dinding sel tanaman yang disebabkan oleh interaksi dengan ion hidrogen didalam silase. pH yang rendah akan dengan konsentrasi ion hidrogen yang tinggi akan mempercepat laju hidrolisis.

Suparjo (2004) menambahkan selama proses ensilase berlangsung ada beberapa mikroorganisme yang dimungkinkan akan tumbuh, dapat dilihat pada tabel

2.1

Tabel 2.1 Mikroorganisme yang mungkin tumbuh pada saat ensilase berlangsung

Organisme	Kondisi yang diperlukan	Produk
Bakteri Asam Laktat (BAL)	Anaerobik, pelayuan hijauan sangat diperlukan, hijauan dipotong untuk perkembangan BAL yang lebih cepat	<ul style="list-style-type: none"> • Jalur homofermentatif asam laktat • Jalur heterofermentatif: asam laktat, asam asetat, ethanol, CO₂ dan manitol
Clostridia	Anaerobik : hijauan segar	<ul style="list-style-type: none"> • Spesies <i>Sacharolytic</i>: Asam butirrat, CO₂, H₂⁻ • Spesies <i>Proteolytic</i>: Asam butirrat, amina
Enterobacteria	Anaerobik: pH 7,0 aktif pada awal masa silase	Ethanol, H ₂ , NH ₃ ⁻
Listeria	Aerobik: pH diatas 5,5 tumbuh ada silase dengan temperatur rendah dan BK tinggi	Listeriosis, terutama pada domba
Fungi	Aerobik: aktif pada lapisan atas silase	Spora dan mikotoksin

Silase atau yang akrab dikenal sebagai awetan basah pakan ternak yang merupakan hasil fermentasi dari bakteri asam laktat khususnya bakteri asam laktat homofermentatif. Pada masa ensilase sebagian bakteri golongan ini mampu memecah selulose menjadi hemiselulose menjadi gula sederhana. Sebagian lagi bakteri menggunakan gula sederhana tersebut menjadi asam asetat, laktat atau butirrat. Proses fermentasi yang sempurna haruslah menghasilkan produk berupa asam laktat, karena asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat akan menghindarkan hijauan dari kerusakan dan juga serangan bakteri pembusuk, sehingga pakanpun akan lebih awet

dan tahan lama. Asam laktat yang terkandung dalam silase yang dikonsumsi digunakan oleh ternak sebagai sumber energi dan juga sebagai probiotik (Widyastuti, 2008).

Keberhasilan proses fermentasi sangat dipengaruhi oleh keberhasilan dalam mengoptimalkan faktor-faktor dari pertumbuhan mikroba yang diinginkan. Faktor-faktor tersebut akan memberikan kondisi yang berbeda untuk setiap mikroba sesuai dengan kondisi lingkungan hidupnya masing-masing sehingga mempengaruhi kinetika fermentasinya, ini terjadi pada saat penutupan silo, setelah silo ditutup lingkungan anaerobik umumnya terbentuk oleh adanya aktivitas respirasi tanaman yang mengkonsumsi oksigen dan melepaskan CO_2 . Sementara pH yang rendah disebabkan oleh bakteri asam laktat yang mengubah gula menjadi asam laktat (Ratnakomala, 2009). Beberapa hal yang dapat menghambat bahkan menyebabkan kegagalan pada proses ensilase yaitu kadar bahan kering yang terlalu tinggi karena terbatasnya karbohidrat yang dapat terlarut sebagai energi bakteri asam laktat melakukan fermentasi (Ridla dan Uchida, 1993). Ohmomo *et al.* (2002) menyatakan bahwa materi yang baik untuk pembuatan silase mempunyai kisaran kandungan bahan kering 35%-40%. Kandungan bahan kering yang kurang dari 35%, mengakibatkan hasil silase yang terlalu asam dan silase akan kelihatan berair. Cairan dalam silase yang keluar selama proses fermentasi akan mengakibatkan penurunan kandungan nutrisi silase. Bahan baku dengan kadar bahan kering lebih dari 40% akan

menghasilkan silase yang kurang baik, seperti berjamur akibat pemadatan yang kurang sempurna dan terdapatnya oksigen dalam silo.

Penelitian Kurnianingtyas (2012) melaporkan bahwa pembuatan silase rumput kalanjana dengan penambahan berbagai macam akselerator membutuhkan waktu pemeraman 21 hari untuk mendapatkan kualitas silase yang baik. Penelitian yang dilakukan oleh Ratnakomala *et al.* (2006) dan Ridwan *et al.* (2005) menyebutkan bahwa pembuatan silase yang ditambahkan bakteri asam laktat membutuhkan fermentasi selama 30 hari. Sedangkan pembuatan silase dengan menggunakan daun kelapa sawit membutuhkan waktu 40 hari fermentasi baru memenuhi kriteria sebagai silase yang bermutu baik (Hanafi, 2004).

Total asam semakin meningkat pada penyimpanan minggu ketiga dan akan menurun kembali setelah minggu ketiga karena diduga bakteri asam laktat memasuki fase kematian sehingga menurunkan jumlah total asam yang terbentuk. Bakteri asam laktat akan menghentikan pertumbuhannya akibat kehabisan gula untuk berlangsungnya proses fermentasi (Allaily *et al.*, 2011). Dalam penelitian yang dilakukan oleh Thalib *et al.*, (2000) dijelaskan bahwa derajat keasaman asam laktat adalah yang paling asam dibandingkan asam-asam organik yang lainnya yang terbentuk selama proses fermentasi, oleh karena itu penggunaan bakteri asam laktat sebagai inokulum dalam pembuatan silase sangat dianjurkan, karena dengan derajat keasaman yang dimiliki bakteri asam laktat dapat menghambat serangan dari bakteri

pembusuk, selain itu juga membuat silase tahan lama. Penurunan pH silase sangat ditentukan oleh jumlah asam laktat yang terbentuk.

2.1.3 Kualitas silase secara kualitatif

Silase jika dinilai dari segi kualitatif dapat ditinjau dari beberapa parameter seperti pH, suhu, tekstur, warna dan kandungan asam laktatnya (Ratnakomala, 2006). Silase dikatakan memiliki kualitas yang baik jika pH maksimum 3,8-4,2, kemudian memiliki bau seperti buah-buahan dan sedikit asam, sangat wangi, sehingga terdorong untuk mencicipinya, kemudian apabila digigit terasa manis dan terasa asam seperti yogurt atau yakult, kemudian memiliki warna hijau kekuning-kuningan. Silase yang baik memiliki tekstur kering, namun apabila dipegang terasa lembut dan empuk (Direktorat Pakan Ternak, 2012).



Gambar 2.1 foto silase yang layak menurut standart BBIB

Direktorat Pakan Ternak (2011) melaporkan bahwa kriteria silase yang baik dapat dinilai dari beberapa aspek yaitu:

Tabel 2.2 Nilai ukur kualitas silase

Indikator penilaian	Bobot	Penjelasan	Nilai
Wangi	25	• Wangi seperti buah-buahan dan sedikit asam, sangat wangi	25
		• Bau asam wangi	20
		• Tidak ada bau	10
		• Seperti jamur dan kompos bau tidak sedap	0
Rasa	25	• Manis, sedikit asam, seperti yogurt	25
		• Sedikit asam	20
		• Tidak ada rasa	10
		• Tidak sedap	0
Warna	25	• Hijau kekuning-kuningan	25
		• Coklat agak kehitaman	10
		• Hitam mendekati warna kompos	0
Sentuhan	25	• Kering tetapi kalau dipegang terasa lembut, lunak.	25
		• Kandungan airnya terasa sedikit banyak tapi tidak basah	20
		• Terasa basah sedikit becek	0
Jumlah	100	Jumlah nilai: wangi + warna + bau + sentuhan	

Kualitas silase yang baik selalu ditunjukkan dengan didapatkannya pH yang optimum yaitu antara 3,8-4,2. Kegagalan dalam pembuatan silase dapat disebabkan

oleh beberapa faktor antara lain proses pembuatan yang salah, terjadi kebocoran silo sehingga tidak tercapai suasana yang anaerob, tidak tersedianya karbohidrat terlarut berupa gula, berat kering awal yang rendah sehingga silase menjadi terlalu basah, dan memicu pertumbuhan mikroorganisme pembusuk yang tidak diharapkan (Ratnakomala *et al.*, 2006).

Kerusakan silase diperhitungkan sebagai persentase dari silase yang rusak dibandingkan dengan jumlah keseluruhan silase dalam satu silo. Silase yang mengalami kerusakan dapat terlihat dari tekstur silase yang rapuh, berwarna coklat kehitaman, dan berbau busuk serta banyak ditumbuhi jamur. Pada umumnya kerusakan terjadi pada permukaan dekat penutup silo (Ratnakomala *et al.*, 2006).

2.1.4 Kualitas silase secara kuantitatif

Hernaman (2009) menerangkan bahwa karbohidrat bersifat hidrofilik dan dapat menarik air sehingga dapat meningkatkan kadar air pada pakan hijauan yang dikonversi menjadi silase. Penelitian dari Mugiawati (2013) didapatkan bahwa dengan menggunakan bakteri asam laktat 60 ml pada pembuatan silase rumput gajah menghasilkan kadar air yang lebih tinggi dengan kadar air 79,53% dibandingkan dengan perlakuan yang hanya menggunakan bakteri asam laktat sebanyak 40 ml hal ini dikarenakan bakteri asam laktat yang mampu mengubah glukosa menjadi air. Mc Donald (1981) selama proses ensilase berlangsung maka terjadi penurunan kandungan bahan kering (BK) dan peningkatan kadar air yang disebabkan oleh tahap ensilase yang pertama yaitu dimana respirasi masih berlangsung dimana glukosa diubah menjadi CO_2 , H_2O , dan panas.

Kadar air ideal dalam pembuatan silase yakni sekitar 60%-70% karena jika kadar air melebihi 70% maka silase yang dihasilkan tidak begitu disukai ternak. Silase ini kurang masam dan mempunyai konsentrasi asam butirat dan N-Amonia tinggi. Sedangkan silase dengan konsentrasi kadar air dibawah 50% akan mengakibatkan proses fermentasi terbatas. Hal ini akan berdampak pada silase yang dihasilkan akan memiliki pH yang tinggi dan konsentrasi asam laktat rendah sehingga dapat memicu bakteri pembusuk tumbuh (Suparjo, 2004).

Protein merupakan elemen yang penting dalam jaringan-jaringan tubuh. Tubuh memerlukan protein untuk mengganti sel-sel yang rusak serta untuk produksi. Protein juga akan diubah menjadi energi saat diperlukan. Akan tetapi tidak seperti tumbuhan, hewan tidak mampu menghasilkan protein sendiri dari zat-zat anorganis. Oleh karena itu, hewan perlu mendapatkan protein dari bahan-bahan pakan yang dikonsumsi. Dalam bahan pakan setidaknya protein yang terkandung antara 13%-19% tergantung pada kondisi ternak (Sudarmono, 2008). Bahan pakan lengkap yang diberikan kepada ternak idealnya mengandung protein 14% (Direktorat Pakan Ternak, 2011).

Penelitian (Yunus, 2009) pada penelitian pembuatan silase dengan penambahan lamtoro 30% dan molases 5% mampu meningkatkan kandungan protein yang terkandung dalam silase rumput gajah hingga 5,44%.

Serat kasar merupakan hidrat arang yang tidak larut sehingga bahan ini akan tinggal dalam rumen lebih lama dan dapat menekan konsumsi. Bahan ini berfungsi sebagai *bulky* pengenyang dan dapat merangsang proses pencernaan agar berlangsung

lebih baik. Kandungan serat kasar yang ideal diberikan pada ternak sapi paling sedikit 13% dari bahan kering didalam ransum.

2.2 Hijauan Pakan Ternak Dalam Perspektif Islam

Hijauan digunakan sebagai bahan pakan ternak memang sangat bermanfaat karena mengandung cukup nutrisi bagi pertumbuhan maupun sumber energi bagi hewan ternak, banyak ayat yang menjelaskan tentang hewan ternak maupun tentang tumbuhan sebagai pakan ternak. Salah satunya Allah memperlihatkan Ke-Esaan-Nya dalam firman-Nya:

هُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً طَلٌّ لَكُمْ مِنْهُ شَرَابٌ وَمِنْهُ شَجَرٌ فِيهِ تُسِيمُونَ ﴿١٠﴾

Artinya: *"Dialah yang menurunkan air hujan darilangit untuk kamu, sebagiannya menjadi minuman dan sebagiannya (menyuburkan) tumbuh-tumbuhan, yang pada (tempat tumbuhnya) kamu menggembalakan ternakmu." (Q.S. An-Nahl: 10)*

Menurut Al-maraghi (1992) ayat diatas menerangkan tentang nikmat Allah Subhanahuwata'ala didalam penurunan hujan, dalam tafsirnya disebutkan sesungguhnya Tuhan yang telah menciptakan bagi kalian binatang-binatang ternak, kuda dan seluruh binatang lainnya untuk kemaslahatan kalian, adalah Tuhan yang menurunkan air hujan yang tawar dari langit, kalian meminum sebagian dari padanya dan dengannya kalian menyirami pepohonan serta tumbuh-tumbuhan, tempat kalian menggembala ternak. Kemudian Bareisy (1988) menafsirkan bahwa ayat diatas

dimaksudkan selain binatang-binatang yang dapat dimanfaatkan oleh manusia, Allah juga mengaruniakan nikmat-Nya berupa air hujan yang diturunkan dari langit, yang sebagian dari padanya dimanfaatkan orang untuk diminum sebagai air tawar yang dapat menghilangkan dahaga dan sebagian dimanfaatkan guna menyiram tumbuh-tumbuhan dan tanaman untuk menyuburkannya sehingga dapat dijadikannya tempat penggembalaan.

Shihab (2002) menjelaskan dalam tafsirnya pada ayat ini adalah menguraikan tentang tumbuh-tumbuhan yang merupakan bahan pangan dan kebutuhan manusia dan binatang. Ayat diatas mengingatkan manusia agar manusia mau mensyukuri dan memanfaatkan dengan baik anugerah-Nya bahwa Dia Yang Maha Kuasa, yang telah menurunkan dari arah langit yakni awan air hujan untuk kamu manfaatkan. Sebagiannya menjadi minuman segar dan sebagian lainnya untuk menyuburkan tumbuh-tumbuhan, yang padanya yakni ditempat tumbuhnya kamu menggembalakan ternak kamu sehingga binatang itu dapat makan dan pada gilirannya dapat menghasilkan untuk kamu daging, susu dan bulu. Makna *fi/padanya* menunjukkan kata tempat ketika ayat ini menunjukkan kata tempat penggembalaan.

2.3 Tebon Jagung (*Zea mays*)

Hijauan merupakan bahan pakan pokok bagi hewan ruminansia. Pakan hijauan ialah semua bahan pakan yang berasal dari tanaman ataupun tumbuhan berupa daun-daunan, terkadang termasuk batang, ranting, dan bunga. Kelompok

pakan hijauan antara lain rumput (*Gramineae*) dan legum. Pakan hijauan adalah semua bahan pangan yang berasal dari tanaman atau tumbuhan berupa daun-daunan, terkadang berupa ranting, dan bunga. Dengan adanya pakan berupa hijauan yang diberikan pada ternak ruminansia, tubuh hewan akan mampu bertahan hidup dan terjamin kesehatannya. Hewan juga bisa semakin tumbuh menjadi besar dan bertambah berat. Hal ini dikarenakan pakan hijauan ataupun yang berasal dari biji-bijian mengandung berbagai unsur-unsur zat pakan (Sudarmono, 1998).

Indonesia merupakan negara penghasil jagung dengan komoditi yang cukup besar, luas tanaman jagung di Indonesia pada tahun 2004 mencapai 3.500.000 ha dengan jumlah produksi hingga 11.354.856 ton, ini menunjukkan bahwa negara ini merupakan salah satu negara penghasil tanaman jagung terbesar (Kushartono, 2005).

Tanaman jagung merupakan tanaman yang ideal jika digunakan sebagai bahan baku silase, apabila seluruh bagian tanaman jagung 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. Mikroba yang digunakan sebagai inokulum pada pembuatan silase dapat berupa bakteri asam laktat seperti *L. plantarum*, *L. casei*, *L. buchenery*, *Pediococcus acidilactici*, dan *Enterococcus faecium* yang berperan penting dalam proses ensilase sebagai penurun pH silase (Nusio, 2005) Murni dan Suparjo (2004) menambahkan bahwa jagung tua yang siap dipanen terdiri atas 38% biji, 7% tongkol, 12% kulit, 13% daun, dan 30% batang.

Disambung oleh Zailza (2010) yang menerangkan dalam penelitiaannya bahwa telah terjadi peningkatan kandungan nutrisi jagung yang telah diolah menjadi silase, masing masing komponen yang diukur untuk protein kasar dari 5,7% menjadi 8,9%, serat kasar dari 25% menjadi 31,39%, dan BETN dari 35,5% menjadi 46,97%.

Penelitian dari (Kushartono et al., 2005) melaporkan bahwa pembuatan silase dari tanaman jagung sangat baik dilakukan, selain mudah didapat terutama pada saat musim panen, harganyapun relatif terjangkau. Data hasil penelitian pembuatan silase tanaman jagung, baik uji organoleptik maupun uji kimiawi menunjukkan bahwa tanaman jagung sangat ideal bila digunakan sebagai silase. Pada uji organoleptik silase tanaman jagung diperoleh silase yang bersih tanpa jamur, berbau harum dan warna tanaman jagung masih segar. Sedangkan pada uji kualitas silase tanaman jagung secara kimiawi menunjukkan hasil yang cukup baik, tidak terjadi penurunan nilai gizi, bahkan kandungan protein, lemak, dan energi lebih tinggi dari rumput raja. Zailzar (2011) juga menyebutkan bahwa telah terjadi peningkatan komposisi kimia tebon jagung setelah diolah menjadi silase, peningkatan kandungan kimia yang terkandung didalam tebon jagung ini disebabkan oleh adanya perombakan komponen-komponen kompleks tebon jagung juga oleh bakteri *anaerob* selama proses fermentasi.

2.4 Bakteri asam laktat

Fermentasi dapat terjadi karena adanya aktivitas mikroba penyebab fermentasi pada substrat organik yang sesuai. Jumlah mikroba dan kegiatan metabolisme pada proses fermentasi di dalam makanan meningkat. Jenis mikroba yang digunakan disesuaikan dengan hasil akhir yang dikehendaki. Fermentasi dapat menyebabkan perubahan sifat bahan makanan sebagai pemecahan kandungan zat makanan tersebut yang dihasilkan oleh mikroba (Winarno, 2007).

Bakteri asam laktat diperlukan dalam proses pembuatan silase hijauan karena berfungsi untuk mempercepat terbentuknya asam laktat pada pembuatan silase sehingga kualitas silase yang dihasilkan meningkat. Semakin banyak penambahan bakteri asam laktat dalam pembuatan silase maka semakin cepat proses ensilase (Mugiawati, 2013). Secara alami pada hijauan terdapat terdapat bakteri asam laktat yang hidup sebagai bakteri epifit, namun demikian populasinya rendah dan bervariasi bergantung pada spesies tanaman (Ennahr *et al.*, 2003). Oleh karena itu, untuk meningkatkan kualitas silase diperlukan penambahan inokulum bakteri asam laktat pada saat ensilase (Bureenok *et al.*, 2006).

Bakteri asam laktat merupakan mikroflora epifit. Karakteristik hasil panen hijauan seperti kandungan karbohidrat terlarut, kandungan bahan kering akan mempengaruhi sifat kompetitif dari bakteri asam laktat selama proses fermentasi silase. Bakteri asam laktat yang biasa digunakan dalam ensilase adalah anggota genus *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Leuconostoc*, *Enterococcus*, *Lactococcus*, dan

Streptococcus (Elferink *et al.*, 2010). Karakteristik dasar yang harus dimiliki oleh inokulum bakteri asam laktat dalam ensilase adalah mampu beradaptasi pada bahan dengan kadar air tinggi, suhu lingkungan yang tinggi, toleransi terhadap keasaman, menghasilkan bakteriosin, dan berperan sebagai probiotik (Ohmomo *et al.*, 2002).

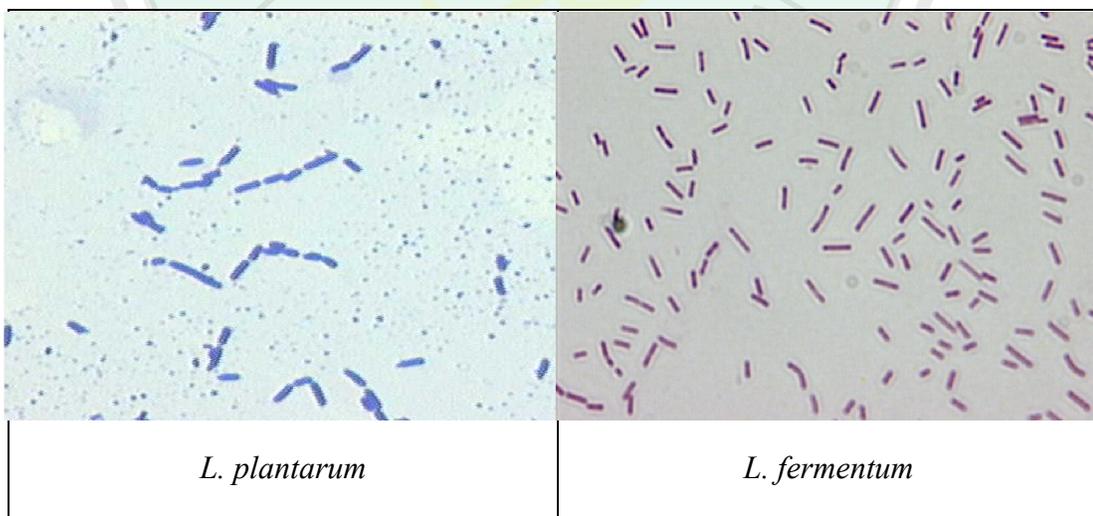
Pada umumnya bakteri asam laktat adalah mesofilik, dapat tumbuh pada temperatur 5-50°C, mampu menurunkan pH hingga 4,5 tergantung dari jenis bakteri dan tipe hijuannya (Elferink, 2010). Bakteri asam laktat memfermentasikan gula melalui jalur-jalur yang berbeda sehingga dikenal dua jenis bakteri asam laktat yaitu homofermentatif dan heterofermentatif. Homofermentatif hanya menghasilkan asam laktat sebagai produk akhir metabolisme glukosa dengan menggunakan jalur EMP sedangkan heterofermentatif membentuk asam laktat, CO₂, dan etanol atau asetat dari gula melalui jalur fosfoketolase. Nisbah etanol dan asetat yang dibentuk tergantung pada sistem potensial redoksnya. Jalur ini digunakan oleh heterofermentatif yang fakultatif, misalnya *Leuconostoc* (Hidayat *et al.*, 2006).

Bakteri asam laktat homofermentatif berperan penting dalam pembuatan silase yang berkualitas baik. *L. plantarum* biasanya berperan sebagai mikroorganisme homofermentatif utama dalam fermentasi silase. Beberapa jenis *Lactococcus* berperan membentuk lingkungan asam pada permulaan fermentasi silase dan selanjutnya menjadi mikroorganisme yang dominan (Ohmomo *et al.*, 2002).

Cao (2010) melaporkan bahwa konsentrasi asam laktat silase berbasis sisa tanaman padi yang ditambahkan *L. plantarum* signifikan lebih tinggi dibandingkan

dengan silase dengan penambahan molase atau silase kontrol. Konsentrasi asam laktat yang tinggi pada silase memberi keuntungan bagi ternak karena bakteri pengguna asam laktat dapat mengkonversi asam laktat menjadi asam propinat yang selanjutnya dapat digunakan sebagai prekursor glukoneogenesis.

Selain bakteri asam laktat homofermentatif, bakteri asam laktat heterofermentatif juga berperan dalam pembuatan silase. Bakteri asam laktat heterofermentatif mulai banyak digunakan sebagai inokulum yang ditambahkan dalam pembuatan silase efektif untuk menekan pertumbuhan kapang dan khamir (Weinberg dan Muck, 1996). Salah satu bakteri asam laktat heterofermentatif yang digunakan dalam pembuatan silase adalah *L. fermentum*. Penambahan *L. fermentum* tersebut mampu menurunkan pH dan meningkatkan konsentrasi asam laktat pada saat pembuatan silase (Jalc, 2009).



Gambar 2.2 Morfologi *L. plantarum* dan *L. fermentum*

Penggunaan bakteri asam laktat homofermentatif dan heterofermentatif diharapkan mampu meningkatkan efektifitas dalam pembuatan silase. Hal tersebut didasarkan pada penelitian Filya (2003) yang melaporkan bahwa penggunaan inokulum *L. buchneri*, yang merupakan bakteri asam laktat heterofermentatif, secara tunggal maupun dikombinasikan dengan bakteri asam laktat homofermentatif dapat meningkatkan stabilitas aerob silase dengan penghambatan pada aktivitas *yeast* atau *khamir*.

Suparjo (2004) menjelaskan bahwa penambahan inokulum berupa bakteri homofermentatif dan ataupun bakteri heterofermentatif mampu meningkatkan kualitas silase, penambahan inokulum *L. plantarum* selaku bakteri homofermentatif dapat menghasilkan asam laktat dengan cepat dan relatif toleran terhadap asam dengan produk berupa asam laktat mampu menghambat aktivitas bakteri pembusuk dengan menurunkan pH. Sedangkan penambahan inokulum bakteri asam laktat *L. fermentum* mampu memproduksi asam asetat yang notabennya anti fungi atau mampu menghambat pembusukan oleh bakteri aerob, selain itu penambahan inokulum *L. fermentum* mampu mempertahankan pH yang rendah.