

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pakan

Pakan merupakan bahan-bahan hasil pertanian, perikanan, peternakan dan hasil industri yang mengandung nutrisi dan layak dipergunakan sebagai pakan, baik yang diolah maupun belum diolah (SNI, 2013). Bahan pakan ternak sapi pada pokoknya dapat digolongkan menjadi tiga, yaitu pakan hijauan, pakan penguat, dan pakan tambahan (Sudarmono dan Sugeng, 2008).

1. Pakan Hijauan

Pakan hijauan adalah semua pakan yang berasal dari tanaman atau tumbuhan berupa daun-daunan, termasuk batang, ranting, dan bunga. Yang termasuk kelompok pakan hijauan adalah rumput (*Graminae*), legum, dan tumbuh-tumbuhan lain. Hijauan memegang peranan yang sangat penting karena hijauan mengandung hampir semua zat yang diperlukan hewan ternak. Kelompok pakan hijauan ini termasuk pakan kasar, yaitu bahan pakan yang berserat kasar yang tinggi. Ternak ruminansia akan mengalami gangguan pencernaan bila kandungan serat kasar terlalu rendah.

2. Pakan Penguat (Konsentrat)

Pakan penguat adalah pakan yang berkonsentrasi tinggi dengan kadar serat kasar yang relatif rendah dan mudah dicerna. Bahan pakan penguat berupa bahan makanan yang berasal dari biji-bijian seperti jagung giling,

menir, dedak, dan katul. Fungsi pakan penguat ini adalah meningkatkan dan memperkaya nilai gizi pada bahan pakan lain yang nilai gizinya rendah.

3. Pakan Tambahan

Pakan tambahan bagi ternak sapi biasanya berupa vitamin, mineral, dan urea. Pakan tambahan dibutuhkan oleh sapi yang dipelihara secara intensif, yang hidupnya berada di dalam kandang terus-menerus. Vitamin yang dibutuhkan ternak sapi adalah vitamin A dan vitamin D. Sedangkan mineral yang dibutuhkan berupa Ca dan P. Urea sebagai bahan pakan tambahan hanya bisa diberikan pada sapi dalam jumlah terbatas, yaitu 2% dari seluruh ransum yang diberikan. Jika terlalu banyak, menyebabkan sapi keracunan. Urea mengandung 45% N. Dengan bantuan mikroorganisme di dalam rumen, N diurai dan diikat menjadi protein yang bermanfaat.

2.2 Silase

Pakan merupakan faktor yang sangat penting dalam usaha peternakan, karena memiliki kontribusi sebesar 70-80% terhadap keseluruhan biaya produksi (Direktorat Pakan Ternak, 2012). Kebutuhan pakan ternak ruminansia harus selalu tersedia untuk memenuhi kebutuhan pertumbuhan dan perkembangannya. Ternak ruminansia yang mengalami kekurangan bahan pakan hijauan akan terhambat proses pertumbuhannya, bahkan bila dibiarkan berkelanjutan bisa mengalami kematian. Kekurangan bahan pakan hijauan pada musim kemarau yang panjang juga berdampak kepada peternak yang harus kesusahan mencari rumput. Salah satu usaha untuk mengatasi kekurangan bahan pakan hijauan pada musim

kemarau tersebut adalah dengan melakukan pengawetan bahan pakan hijauan dalam bentuk silase (Rukmana, 2001).

2.1.1 Pengertian Silase

Silase merupakan awetan 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). Bahan pakan yang diawetkan berupa tanaman hijauan, limbah industri pertanian, serta bahan pakan alami lainnya dengan kadar air pada tingkat tertentu. Pakan yang diawetkan tersebut difermentasi selama sekitar 3 minggu (Direktorat Pakan Ternak, 2011).

Pembuatan silase sudah dikenal lama sekali dan berkembang pesat di negara yang beriklim subtropis. Prinsip 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 dalam keadaan aerob sampai anaerob. Asam laktat yang dihasilkan selama proses fermentasi akan berperan sebagai zat pengawet sehingga dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme pembusuk. Tingginya kadar air dan rendahnya karbohidrat terlarut dari hijauan yang dipotong segar menyebabkan rendahnya kualitas fermentasi. Kondisi iklim lingkungan saat pelayuan sangat mempengaruhi fermentasi silase (Ridwan *et al.*, 2005).

Kushartono dan Iriani (2005) menyatakan bahwa dalam pembuatan silase harus dipertimbangkan konsistensinya, ketersediaan bahan, dan harga. Media fermentasi dalam pembuatan silase merupakan starter penentu cepat lambatnya

proses fermentasi. Semakin cepat proses fermentasi maka semakin cepat pula silase dihasilkan. Selain pertimbangan tersebut, bahan yang digunakan dalam pembuatan silase harus disukai ternak, terutama yang mengandung banyak karbohidratnya, 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

Proses fermentasi silase bertujuan untuk memaksimalkan pengawetan kandungan nutrisi yang terdapat pada hijauan atau bahan pakan ternak lainnya sehingga silase yang terbentuk dapat disimpan untuk jangka waktu yang lama tanpa banyak mengurangi kandungan nutrisi dari bahan bakunya. Silase tersebut dapat diberikan sebagai pakan bagi ternak khususnya untuk mengatasi kesulitan dalam mendapatkan pakan hijauan pada musim kemarau (Direktorat Pakan Ternak, 2011).

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pembuatan silase adalah memahami prinsip teknik pembuatan silase sehingga diperoleh silase dengan kualitas yang baik. Berikut beberapa prinsip pembuatan silase, yaitu (Rukmana, 2001):

1. Waktu Panen

Waktu panen hijauan yang tepat adalah ketika kandungan karbohidrat terlarut dalam hijauan tersebut tinggi. Hijauan yang masih muda pada umumnya mengandung karbohidrat terlarut yang cukup tinggi sehingga mudah difermentasikan.

2. Pelayuan

Pada prinsipnya, semua hijauan yang berkadar air tinggi harus dilayukan terlebih dahulu agar mencapai kadar air yang berkisar antara 60-70%.

3. Pemotongan

Hijauan yang telah dilayukan perlu dipotong kecil-kecil sekitar 3-5 cm agar mudah dipadatkan untuk mencapai kondisi anaerob.

4. Pemadatan

Hijauan yang sudah dipotong kecil-kecil harus segera dimasukkan ke dalam silo agar tidak banyak nutrisi yang hilang karena penguapan. Selanjutnya dilakukan pemadatan agar tercapai suasana anaerob dan dilakukan penutupan silo serapat mungkin agar tidak terjadi kebocoran silo dan tercapai suasana yang anaerob.

Proses fermentasi silase terdiri dari 4 tahapan, yaitu (Elferink *et al.*, 2010):

1. Fase aerobik, normalnya fase ini berlangsung sekitar beberapa jam yaitu ketika oksigen yang berasal dari atmosfer dan berada di antara partikel tanaman berkurang. Oksigen yang berada di antara 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.
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.

Pembukaan silo akan menyebabkan terjadinya kontak dengan udara yang memungkinkan pertumbuhan kapang dan khamir. Kondisi ini dapat menyebabkan kerusakan bahan kering silase yang cukup tinggi. Sangat

diperlukan strategi untuk mempertahankan kondisi anaerob dan menghindari kerugian akibat kerusakan silase (Schroeder, 2004).

Pemegang peran utama pada proses fermentasi silase adalah bakteri asam laktat. Bakteri tersebut akan tetap hidup selama penyimpanan sampai pada waktu silase dikonsumsi ternak. Sebagian bakteri pada proses tersebut memecah selulosa dan hemiselulosa menjadi gula sederhana. Sebagian lagi bakteri menggunakan gula sederhana tersebut menjadi asam asetat, asam laktat, atau asam butirat. Proses fermentasi yang sempurna harus menghasilkan asam laktat sebagai produk utamanya karena asam laktat yang dihasilkan akan berperan sebagai pengawet pada silase yang akan menghindarkan hijauan dari kerusakan atau serangan mikroorganisme pembusuk. Bagi ternak yang mengonsumsi silase, asam laktat yang terkandung dalam silase akan digunakan sebagai sumber energi (Widyastuti, 2008).

Kadar air yang terlalu rendah dapat menghambat proses fermentasi 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 kadar air 60-65%. Kandungan kadar air yang lebih dari 65% 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 air kurang dari 60% akan menghasilkan silase yang kurang baik, seperti berjamur akibat pepadatan yang kurang sempurna dan terdapatnya oksigen dalam silo.

Lamanya proses fermentasi yang dibutuhkan dalam pembuatan silase adalah 15-21 hari (Kushartono dan Iriani, 2005). Thalib *et al.* (2000) melaporkan bahwa pembuatan silase dengan menggunakan inokulum yang berasal dari rumen kerbau, maka hasil fermentasi jerami padi yang diperam secara anaerobik selama dua minggu telah memenuhi kriteria sebagai silase yang bermutu baik. Namun dalam penelitian Ratnakomala *et al.* (2006) dan Ridwan *et al.* (2005) menyebutkan bahwa pembuatan silase rumput Gajah yang ditambahkan bakteri asam laktat membutuhkan fermentasi selama 30 hari.

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). Kecepatan penurunan pH silase sangat ditentukan oleh jumlah bakteri asam laktat karena derajat keasaman asam laktat yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat merupakan derajat keasaman yang tertinggi dibandingkan asam-asam organik lainnya yang terbentuk selama fermentasi (Thalib *et al.*, 2000).

2.1.3 Kualitas Silase

Ratnakomala *et al.* (2006) melaporkan bahwa kualitas suatu silase diperlihatkan oleh beberapa parameter yaitu pH, tekstur, suhu, warna, dan kandungan asam laktatnya. Silase yang baik mempunyai pH antara 3,8-4,2 dengan

tekstur yang halus, berwarna hijau kecoklatan, bila dikepal tidak keluar air dan bau, kadar air 60-70%, dan baunya wangi (Direktorat pakan ternak, 2009).

Perubahan warna yang terjadi pada proses pembuatan silase dipengaruhi oleh reaksi Maillard yang terjadi pada proses fermentasi. 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 (Ratnakomala, 2009). Gula akan teroksidasi menjadi CO₂, air, dan panas, sehingga temperatur naik. Bila temperatur tidak terkendali, silase akan berwarna coklat tua sampai hitam. Hal ini menyebabkan turunnya nilai pakan karena banyak sumber karbohidrat yang hilang dan pencernaan protein turun (Prabowo *et al.*, 2013).

Selain beberapa parameter di atas, kualitas silase juga diperlihatkan dari kandungan protein kasar dan serat kasar. Setiap ternak ruminansia membutuhkan unsur-unsur pakan tersebut. Unsur-unsur tersebut harus dipenuhi untuk kebutuhan pokok ternak. Jika kebutuhan pokok ternak kelebihan, maka kelebihan itu disimpan dalam bentuk lemak dan daging sehingga ternak tersebut tampak lebih gemuk. Namun bila kebutuhan pokok ternak tidak terpenuhi, maka kelebihan zat-zat pakan yang disimpan sebagai lemak akan dimobilisasikan sebagai bahan bakar yang digunakan untuk pemenuhan energi sehingga cadangan lemak akan semakin sedikit dan sapi tampak kurus (Sudarmono dan Sugeng, 2008).

Komposisi pakan ternak ruminansia yang utama adalah serat yang didapatkan dari hijauan sehingga peran hijauan pada ternak ruminansia tidak bisa

digantikan sepenuhnya dengan pakan penguat yang kandungan serat kasarnya rendah. Serat dalam ransum pakan ternak ruminansia sangat diperlukan untuk pencernaan alami di dalam pencernaan ternak (Ratnakomala, 2009). Sudarmonno dan Sugeng (2008) menyebutkan bahwa kandungan serat kasar yang harus diberikan pada ternak sapi minimal adalah 13% dari bahan kering di dalam ransum.

Selain serat, protein juga merupakan unsur yang penting dalam tubuh hewan ternak. Protein berguna untuk memperbaiki dan menggantikan sel tubuh yang rusak, serta dapat diubah menjadi energi jika diperlukan. Kebutuhan akan protein dapat dicukupi dari bahan-bahan pakan ternak seperti hijauan. Bila protein tidak tercukupi akan mengganggu proses pertumbuhan. Hewan ternak yang masih muda membutuhkan protein untuk pertumbuhan, sedangkan ternak dewasa membutuhkan protein untuk mengganti jaringan tubuh yang rusak dan untuk keperluan produksi. Kandungan protein pada bahan pakan minimal 13-19% tergantung pada kondisi hewan ternak (Sudarmono dan Sugeng, 2008). Sedangkan menurut Direktorat Pakan Ternak (2011), setidaknya protein yang terkandung pada bahan pakan lengkap adalah 14%.

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, kadar air awal yang tinggi sehingga silase menjadi terlalu basah, dan memicu pertumbuhan mikroorganisme pembusuk yang tidak diharapkan (Ratnakomala *et al.*, 2006).

Kebocoran silo menyebabkan tidak tercapainya suasana anaerob di dalam silo. Bakteri asam laktat yang berperan dalam pembuatan silase dapat tumbuh dengan baik pada kondisi anaerob sehingga dalam proses fermentasi silase harus tercapai suasana anaerob. Adanya oksigen karena kebocoran silo dapat menyebabkan kegagalan dalam pembuatan silase. Oksigen harus disingkirkan sesegera mungkin untuk mencapai fermentasi yang optimum. Proses fermentasi diawali dengan menghilangkan oksigen atau membuat suasana anaerob melalui pengepakan secara rapat dan mencegah terjadinya kebocoran silo. Saat suasana anaerob tercapai, bakteri yang jumlahnya sedikit mulai berkembang dan mengkonversi karbohidrat terlarut yang tersedia pada tanaman (Pioneer, 2004).

Tersedianya karbohidrat terlarut sangat mempengaruhi pertumbuhan bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat memfermentasi karbohidrat terlarut pada tanaman menjadi asam laktat dan sebagian kecil diubah menjadi asam asetat. Karena produksi asam-asam tersebut menyebabkan pH silase menurun dan mikroba perusak dihambat pertumbuhannya (Chen dan Weinberg, 2008). Kurnianingtyas (2012) menyebutkan bahwa kandungan karbohidrat terlarut dari bahan penyusun silase akan mempengaruhi banyak sedikitnya komponen penyusun silase yang dimanfaatkan oleh bakteri asam laktat untuk memproduksi asam laktat dan juga menghasilkan energi serta mengubah komponen penyusun bahan organik menjadi bentuk yang lebih sederhana. Kandungan karbohidrat terlarut yang rendah disebabkan kandungan air yang masih terlalu tinggi sehingga diperlukan pelayuan sebelum pembuatan silase.

Kadar air yang terlalu tinggi mendorong pertumbuhan jamur dan mikroba pembusuk (Pioneer Development Foundation, 1991). Selain itu akan dihasilkan silase dengan tekstur yang lembek dan berair (Prabowo, *et al.*, 2013). Mikroba pembusuk dapat berupa mikroorganisme anaerob seperti *Clostridia* dan *Enterobacteria* maupun mikroorganisme aerob seperti kapang, khamir dan *Listeria*. Mikroba pembusuk tidak hanya menurunkan kualitas silase saja tetapi juga berpengaruh terhadap kesehatan ternak dan kualitas susu yang dihasilkan (Elferink *et al.*, 2010).

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).

2.3 Rumput Kalanjana

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 tersebut bisa diberikan dalam dua macam bentuk, yakni hijauan segar atau kering. Hijauan segar adalah hijauan yang diberikan dalam keadaan masih segar ataupun berupa silase. Sedangkan hijauan kering bisa berupa *hay* (hijauan yang sengaja

dikeringkan) ataupun jerami kering (sisa hasil ikutan pertanian yang dikeringkan) (Sudarmono dan Sugeng, 2008).

Rerumputan sebagai pakan ternak memegang peranan yang sangat penting karena mengandung nutrisi yang dibutuhkan oleh ternak. Sebagaimana telah disebutkan dalam Q.S. ‘Abasa (80): 25-32.

أَنَا صَبَبْنَا الْمَاءَ صَبًّا ۝ ثُمَّ شَقَقْنَا الْأَرْضَ شَقًّا ۝ فَأَنْبَتْنَا فِيهَا حَبًّا ۝
وَعِنَبًا وَقَضْبًا ۝ وَزَيْتُونًا وَنَخْلًا ۝ وَحَدَاقٍ غَلْبًا ۝ وَفَكْهَةً وَأَبًّا ۝
مَتَاعًا لَّكُمْ وَلِأَنْعَامِكُمْ ۝

Artinya: “Sesungguhnya Kami benar-benar telah mencurahkan air (dari langit), kemudian Kami belah bumi dengan sebaik-baiknya, lalu Kami tumbuhkan biji-bijian di bumi itu, anggur dan sayur-sayuran, zaitun dan kurma, kebun-kebun (yang) lebat, dan buah-buahan serta rumput-rumputan, untuk kesenanganmu dan untuk binatang-binatang ternakmu.” (Q.S. ‘Abasa (80): 25-32)

Kata *abb* berarti tanaman yang tidak ditanam oleh manusia atau tanaman yang dipersiapkan sebagai padang rumput dan untuk pemotongan. Maksud dari ayat “dan buah-buahan serta rerumputan” adalah suatu pemberian Allah untuk hamba-hamba-Nya sebagai persediaan bahan makanan dan hewan ternak sehingga dapat diperoleh manfaat dari buah-buahan dan rerumputan tersebut (Imani, 2006).

Rerumputan ini termasuk pakan kasar, yakni bahan pakan yang mempunyai serat kasar tinggi. Hewan memamah biak seperti sapi justru akan mengalami gangguan pencernaan bila kandungan serat kasar di dalam ransum terlalu rendah. Kandungan serat kasar dibutuhkan ternak sapi paling sedikit 13% dari bahan kering dalam ransum. Peranan hijauan yang harus disajikan pada ternak ruminansia tidak bisa digantikan sepenuhnya dengan pakan penguat yang

kandungan serat kasarnya relatif rendah. Pakan hijauan berfungsi menjaga alat pencernaan agar bekerja baik, membuat kenyang, dan mendorong keluarnya kelenjar pencernaan. Salah satu hijauan yang mempunyai kandungan serat kasar tinggi adalah rumput Kalanjana (Gambar 1.) (Sudarmono dan Sugeng, 2008).



Gambar 1. Rumput Kalanjana (www.fao.org)

Produktivitas rumput Kalanjana di Indonesia sangat dipengaruhi oleh perbedaan musim. Pada musim penghujan produktivitasnya melimpah sedangkan pada musim kemarau menurun. Hal ini yang menyebabkan peternak kesulitan untuk mendapatkan pakan hijau. Upaya yang dilakukan untuk mengantisipasi kurangnya ketersediaan rumput pada musim kemarau adalah dengan memperpanjang masa simpan dari rumput Kalanjana yang melimpah jumlahnya pada musim penghujan (Kurnianingtyas *et al.*, 2012).

Rumput Kalanjana sering disebut juga dengan rumput Kolonjono. Rumput ini berasal dari Afrika dan Amerika Selatan tropis. Rumput Kalanjana tumbuh tegak dengan pangkal batang bercabang banyak sehingga terbentuk hamparan yang lebat, tinggi hamparan lebih kurang 1 m, dan pangkal daun berbulu lebat.

Rumput Kalanjana tumbuh baik di daerah yang mempunyai ketinggian tidak lebih dari 1.200 m dpl dengan curah hujan tahunan 1.000 mm atau lebih. Rumput ini tahan terhadap genangan air dan naungan yang rimbun sehingga sering kali ditemui tumbuh di sepanjang aliran sungai, namun tidak tahan terhadap kekeringan (Rukmana, 2005).

Kurnianingtyas (2012) menyatakan bahwa rumput Kalanjana memiliki beberapa keunggulan di antaranya produktivitasnya yang tinggi, kandungan nutrisi yang cukup, dan disukai ternak (*palatable*). Komposisi zat gizi dalam rumput Kalanjana terdiri atas: abu 13,3%; ekstrak eter 2,9%; serat kasar 29,5%; protein kasar 43,3%; dan *total digestible nutrients* (TDN) 55,3%. Mutu rumput Kalanjana lebih tinggi dibandingkan dengan rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*), rumput Bede (*Brachiaria decumbens*), rumput Setaria (*Setaria Splendida*), dan rumput Grama (*Chloris gayana*) seperti yang terlihat pada tabel 2.1 (Rukmana, 2005).

Tabel 2.1 Komposisi nutrisi pada berbagai jenis rumput

Jenis Rumput	Kandungan Zat Makanan (%)			
	Serat Kasar	Protein Kasar	Abu	TDN
Rumput Kalanjana	29,5	43,3	13,3	55,3
Rumput Gajah	34,2	10,2	11,7	-
Rumput Bede	29,5	10,5	6,5	51,9
Rumput Setaria	32,5	8,3	11,5	52,8
Rumput Grama	36	8,1	10,4	52,9

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 yang dihasilkan oleh mikroba (Winarno, 2007).

Mikroorganisme yang berperan secara aktif pada hijauan di dalam silo sangat beranekaragam. Mikroorganisme anaerobik yang utama di dalam silo adalah bakteri asam laktat (Ratnakomala, 2009). Bakteri asam laktat diperlukan dalam proses pembuatan silase hijauan karena berfungsi untuk mempercepat terbentuknya asam laktat 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 bakteri asam laktat yang hidup sebagai bakteri epifit, namun demikian populasinya rendah dan bervariasi bergantung pada spesies tanaman (Ennahar *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, optimum tumbuh pada temperatur 25-40°C, mampu menurunkan pH hingga 4,5 tergantung dari jenis bakteri dan tipe hijuannya (Elferink *et al.*, 2010). Bakteri asam laktat memfermentasikan gula menjadi asam laktat dan tumbuh dengan baik dalam lingkungan yang anaerob. Fermentasi tersebut merupakan mekanisme utama yang menyebabkan pH hijauan menurun (Ratnakomala, 2009). Bakteri tersebut 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 propionat 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).

Penggunaan bakteri asam laktat homofermentatif dan heterofermentatif diharapkan mampu meningkatkan efektivitas 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 atau kombinasi dengan bakteri asam laktat homofermentatif dapat meningkatkan stabilitas aerob silase dengan penghambatan pada aktivitas *yeast* atau khamir.