II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Deskripsi Limbah Sayuran

Limbah mempunyai banyak dampak pada manusia dan lingkungan antara lain kesehatan, lingkungan, dan sosial ekonomi. Salah satu limbah yang banyak terdapat di sekitar pasar adalah limbah sayuran. Limbah sayuran adalah bagian dari sayuran atau sayuran yang sudah tidak dapat digunakan atau dibuang. Limbah buah-buahan terdiri dari limbah buah semangka, melon, pepaya, jeruk, nenas dan lain-lain sedangkan limbah sayuran terdiri dari limbah daun bawang, seledri, sawi hijau, sawi putih, kol, limbah kecambah kacang hijau, klobot jagung, daun kembang kol dan masih banyak lagi limbah-limbah sayuran lainnya. Namun yang lebih berpeluang digunakan sebagai bahan pengganti hijauan untuk pakan ternak adalah limbah sayuran karena selain ketersediaannya yang melimpah, limbah sayuran juga memiliki kadar air yang relatif lebih rendah jika dibandingkan dengan limbah buah-buahan sehingga jika limbah sayuran dipergunakan sebagai bahan baku untuk pakan ternak maka bahan pakan tersebut akan relatif tahan lama atau tidak mudah busuk (Hadiwiyoto,1983).

Disamping potensi tersebut limbah sayuran memiliki beberapa kelemahan sebagai pakan, antara lain mempunyai kadar air tinggi (91,56%) yang menyebabkan cepat

busuk sehingga kualitasnya sebagai pakan cepat menurun. Oleh karena itu, limbah sayur yang tidak bisa diberikan langsung kepada ternak perlu diolah terlebih dahulu untuk mempertahankan kualitasnya (Muktiani *et,al.*, 2006). Hal ini sangat bermanfaat, sebab selain mengurangi jumlah sampah selain itu dapat mengurangi biaya peternakan. Namun sampah ini harus dibersihkan dan dipilah terlebih dahulu sebelum dikonsumsi ternak. Jika sampah organik bercampur dengan sampah yang mengandung logam berat, akan menimbulkan masalah bagi ternak sebab logam tersebut dapat terakumulasi di dalam tubuhnya (Suprihatin *et,al.*, 1998).

Jenis limbah sawi yang banyak di pasaran yaitu limbah sawi hijau/caisim dan sawi putih. Sawi memiliki kadar air yang cukup tinggi, mencapai lebih dari 95%, sehingga umumnya sawi cenderung lebih mudah untuk diolah menjadi asinan. Jika akan diolah menjadi silase, terlebih dahulu sawi harus dilayukan/dijemur atau dikering-anginkan untuk mengurangi kadar airnya. Nilai protein kedua jenis sawi ini setelah ditepungkan hampir sama, berada pada kisaran 25% -- 32%. Limbah kol yang didapatkan di pasar, merupakan bagian kol hasil penyiangan. Limbah kol termasuk sayuran dengan kadar air tinggi (> 90%) sehingga mudah mengalami pembusukan/kerusakan. Daun kembang kol merupakan bagian sayuran yang umumnya tidak dimanfaatkan untuk konsumsi manusia. Meski demikian, hasil analisa menunjukkan bahwa tepung daun kembang kol mempunyai kadar protein yang cukup tinggi, yaitu 25,18% (Puslitbangnak, 2013)

B. Deskripsi Silase

Silase merupakan makanan ternak yang sengaja disimpan dan diawetkan dengan proses fermentasi dengan maksud untuk mendapatkan bahan pakan yang masih bermutu tinggi serta tahan lama agar dapat diberikan kepada ternak pada masa kekurangan pakan. Prosesnya disebut ensilase dan tempat untuk membuat silase disebut silo. Pembuatan silase tidak tergantung musim jika dibandingkan dengan pembuatan hay. Pembuatan silase untuk mengurangi kehilangan zat makanan suatu hijauan untuk dimanfaatkan dimasa mendatang (McDonald *et,al.*, 2002).

Tujuan utama pembuatan silase adalah untuk memaksimumkan pengawetan kandungan nutrisi yang terdapat pada hijauan atau bahan pakan ternak lainnya, agar bisa disimpan dalam kurun waktu yang lama, untuk kemudian diberikan sebagai pakan bagi ternak, sehingga dapat mengatasi kesulitan dalam mendapatkan pakan hijauan pada musim kemarau. Akan tetapi fermentasi yang terjadi di dalam silo (tempat pembuatan silase), sangat tidak terkontrol prosesnya, akibatnya kandungan nutrisi pada bahan yang di awetkan menjadi berkurang jumlahnya. Oleh sebab itu,untuk memperbaiki berkurangnya nutrisi tersebut, beberapa jenis zat tambahan (*additive*) harus digunakan agar kandungan nutrisi dalam silase tidak berkurang secara drastis, bahkan bisa meningkatkan pemenuhan kebutuhan nutrisi bagi ternak yang memakannya. Pembuatan silase dapat juga menggunakan bahan tambahan, yang kegunaannya tergantung dari bahan tambahan yang akan di pergunakan. Siregar, 1996).

Keberhasilan pembuatan silase berarti memaksimalkan nutrien yang dapat diawetkan. Silase yang baik diperoleh dengan menekan berbagai aktivitas enzim yang berada dalam tanaman yang tidak dikehendaki serta mendorong berkembangnya bakteri penghasil asam laktat (Spienza dan Bolsen, 1993). Prinsip dari pembuatan silase ini adalah untuk menghentikan kontak antara hijauan dengan oksigen, sehingga dengan keadaan anaerob ini bakteri asam laktat akan tumbuh dengan mengubah karbohidrat mudah larut menjadi asam laktat. Pertumbuhan bakteri asam laktat akan membuat produksi asam laktat akan meningkat dan mengakibatkan kondisi di dalam silo asam yang ditandai dengan penurunan pH. Kadar pH yang rendah akan menghambat pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan (*Clostridium* dan *Enterobacterium*), ragi dan jamur yang dapat mengakibatkan kebusukan (Heinritz, 2011). Disamping itu proses fermentasi juga dapat meningkatkan temperatur silase. Kenaikan temperature tidak akan terjadi jika kondisi silo tertutup rapat dan masih *anaerob*. Umumnya temperatur dalam pembuatan silase tidak boleh lebih dari 50°C, karena pertumbuhan optimum untuk bakteri asam laktat sekitar 35°C (Susetyo *et,al.*, 1969). Temperatur yang baik untuk pembuatan silase berkisar 25 –50°C, jika dibawah 25°C akan menyebabkan tumbuhnya bakteri pembusuk (Arnon, 1972).

Menurut Cullison (1975) dan Utomo (1999), bahwa karakteristik silase yang baik adalah

1. warna silase, silase yang baik umumnya berwarna hijau kekuningan atau kecoklatan sedangkan warna yang kurang baik adalah coklat tua atau kehitaman;

2. bau, sebaiknya bau silase agak asam atau tidak tajam, bebas dari bau manis, bau amonia dan bau H_2S;
3. tekstur, kelihatan tetap dan 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.

C. Jenis dan kandungan nutrisi akselerator

Proses pembuatan silase akan berjalan optimal apabila pada saat proses ensilase diberi penambahan akselerator. Akselerator dapat berupa inokulum bakteri asam laktat ataupun karbohidrat mudah larut. Fungsi dari penambahan akselerator adalah untuk menambahkan bahan kering, untuk mengurangi kadar air silase, membuat suasana asam pada silase, mempercepat proses ensilase, menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk dan jamur, merangsang produksi asam laktat dan untuk meningkatkan kandungan nutrien dari silase (Komar, 1984).

Proses pembuatan silase dapat dipercepat dengan penambahan bahan aditif berupa karbohidrat mudah dicerna. Karbohidrat mudah dicerna yang ditambahkan dalam pembuatan silase berguna untuk menambah sumber energi bagi bakteri asam laktat. Dedak padi kaya akan karbohidrat mudah dicerna sehingga dapat digunakan sebagai aditif dalam membuat silase. Penambahan bahan aditif pada pembuatan silase mampu memudahkan terbentuknya suasana asam dengan derajat keasaman yang optimum. Karakteristik silase yang baik adalah : bau asam, tidak berjamur, berwarna

hijau kekuningan, asam lemak mudah terbang lebih kecil dibandingkan asam laktat, produksi amonia dibawah 10% .

Molases adalah hasil ikutan dari limbah perkebunan tebu yang berwarna hitam kecoklatan kandungan gizi yang cukup baik didalamnya sangat baik digunakan sebagai bahan tambahan pakan ternak, selain itu molases juga mengandung vitamin B kompleks dan unsur-unsur mikro yang penting bagi ternak seperti kobalt, boron, jodium, tembaga, mangan dan seng. Molases memiliki kelemahan yakni kadar kaliumnya yang tinggi dapat menyebabkan diare bila dikonsumsi terlalu banyak. Keuntungan penggunaan molases untuk pakan ternak adalah kadar karbohidrat tinggi (48 –60% sebagai gula), kadar mineral cukup dan disukai ternak (Yudith, 2010).

Tepung gaplek (*cassava chip flour*) adalah salah satu hasil pengolahan umbi ubi kayu yang dibuat dengan mengupas, mengiris dan mengeringkan ubi kayu. Kandungan karbohidrat tepung gaplek sangat tinggi (81,3%) sehingga dapat berfungsi sebagai sumber energi dalam campuran pakan (Makfoeld, 1982).

Penambahan akselerator tepung gaplek dan molases menghasilkan silase yang baik dari segi bau yaitu asam seperti khas tape, hal ini dikarenakan tepung gaplek mengandung pati. Selama proses ensilase pati yang terkandung di dalam tepung gaplek diubah menjadi gula melalui proses sakarisasi sebelum proses fermentasi, sedangkan molases mengandung karbohidrat (sukrosa) yang merupakan golongan disakarida sehingga mudah dimanfaatkan mikrobia selama proses fermentasi

berlangsung untuk memproduksi asam laktat dan menyebabkan penurunan pH yang menghasilkan silase berbau asam (Safarina, 2009).

D. Uji Organoleptik

Uji organoleptik adalah cara untuk mengukur, menilai atau menguji mutu komoditas dengan menggunakan kepekaan alat indra manusia, yaitu mata, hidung, mulut dan ujung jari tangan. Uji organoleptik juga disebut pengukuran subyektif karena didasarkan pada respon subyektif manusia sebagai alat ukur (Soekarto, 1990).

1. Warna

Faktor-faktor yang mempengaruhi suatu bahan makanan antara lain tekstur, warna, cita rasa, dan nilai gizinya. Sebelum faktor-faktor yang lain dipertimbangkan secara visual. Faktor warna lebih berpengaruh dan kadang-kadang sangat menentukan suatu bahan pangan yang dinilai enak, bergizi, dan teksturnya sangat baik, tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak dipandang atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang seharusnya (Winarno, 1995).

2. Aroma

Aroma dapat didefenisikan sebagai suatu yang dapat diamati dengan indera pembau untuk data, menghasilkan aroma. Senyawa berbau sampai ke jaringan pembau dalam hidung bersama-sama dengan udara. Penginderaan cara ini memasyarakatkan bahwa senyawa berbau bersifat mutlak.

3. Tekstur

Tekstur adalah faktor kualitas makanan yang paling penting, sehingga memberikan kepuasan terhadap kebutuhan kita. Oleh karena itu, kita menghendaki makanan yang mempunyai rasa dan tekstur yang sesuai dengan selera yang kita harapkan, sehingga bila kita membeli makanan, maka pentingnya nilai gizi biasanya ditempatkan pada mutu setelah harga, tekstur, dan rasa. Menurut Siregar (1996), secara umum silase yang baik mempunyai ciri-ciri, yaitu tekstur masih jelas, seperti alamnya. Apabila kadar air hijauan pada saat dibuat silase masih cukup tinggi, maka tekstur silase dapat menjadi lembek. Agar tekstur silase baik, hijauan yang akan dibuat silase diangin – anginkan terlebih dahulu, untuk menurunkan kadar airnya.

Rahayu (1998) menjelaskan bahwa untuk melaksanakan penilaian organoleptik diperlukan panel. Dalam penilaian suatu mutu atau analisis sifat-sifat sensorik atau kamoditi, panel bertindak sebagai instrument atau alat. Panel ini terdiri dari orang atau kelompok yang bertugas menilai sifat atau mutu komoditi berdasarkan kesan subyektif dan orang yang menjadi panel disebut panelis. Penilaian bahan pakan sifat yang menentukan diterima atau tidak suatu produk adalah sifat indrawinya. Penilaian indrawi ini ada enam tahap yaitu pertama menerima bahan, mengenali bahan, mengadakan klarifikasi sifat-sifat bahan, mengingat kembali bahan yang telah diamati, dan menguraikan kembali sifat indrawi produk tersebut. Indra yang digunakan dalam menilai sifat indrawi suatu produk adalah:

1. penglihatan yang berhubungan dengan warna, viskositas, ukuran dan bentuk, volume kerapatan dan berat jenis, panjang lebar dan diameter serta bentuk bahan;
2. indra peraba yang berkaitan dengan struktur, tekstur dan konsistensi. Struktur merupakan sifat dari komponen penyusun, tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut atau perabaan dengan jari, dan konsistensi merupakan tebal, tipis dan halus;
3. indra pembau, pembauan juga dapat digunakan sebagai suatu indikator terjadinya kerusakan pada produk, misalnya ada bau busuk yang menandakan produk tersebut telah mengalami kerusakan;
4. indra pengecap, dalam hal kepekaan rasa, maka rasa manis dapat dengan mudah dirasakan pada ujung lidah, rasa asin pada ujung dan pinggir lidah, rasa asam pada pinggir lidah dan rasa pahit pada bagian belakang lidah.

E. Palatabilitas

Palatabilitas merupakan sifat performansi bahan-bahan pakan sebagai akibat dari keadaan fisik dan kimiawi yang dimiliki oleh bahan-bahan pakan yang dicerminkan oleh organoleptiknya seperti kenampakan, bau, rasa (hambar, asin, manis, pahit), tekstur dan temperaturnya. Hal inilah yang menumbuhkan daya tarik dan merangsang ternak untuk mengkonsumsinya. Ternak ruminansia lebih menyukai pakan rasa manis dan hambar daripada asin/pahit (Kartadisastra, 1997).

Palatabilitas dapat diuji dengan *cafeteria feeding* yaitu dengan cara memberikan kepada ternak untuk memilih sendiri makanan atau bahan ransum yang ada untuk dikonsumsi lebih banyak, agar kebutuhan zat-zat makanan terpenuhi (Patrick dan Schaible, 1980). Bahan ransum yang mempunyai palatabilitas tinggi akan dikonsumsi lebih banyak (Ewing, 1963). Salah satu indikasi silase yang baik adalah adanya tingkat palatabilitas yang tinggi. Palatabilitas merupakan hasil keseluruhan dari faktor-faktor yang menentukan suatu pakan menarik bagi ternak. Palatabilitas sebagai daya tarik suatu pakan atau bahan pakan untuk menimbulkan selera makan dan langsung dimakan oleh ternak. Palatabilitas biasanya diukur dengan cara memberikan dua atau lebih pakan kepada ternak sehingga ternak dapat memilih dan memakan pakan mana yang lebih disukai (Pond *et,al.*, 1995).