

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Limbah Pasar

Menurut Apriadji (1990) dan Sutamihardja (1978), limbah atau sampah merupakan zat-zat atau bahan-bahan yang sudah tidak terpakai lagi. Hadiwiyoto (1983), mengelompokkan sampah atau limbah berdasarkan beberapa faktor yaitu menurut bentuk dan sifatnya. Berdasarkan bentuknya, sampah dibedakan menjadi sampah padat, cair dan gas. Berdasarkan sifatnya, sampah dibedakan menjadi sampah yang mengandung senyawa organik yang berasal dari tanaman, hewan dan mikroba dan sampah anorganik yaitu *garbage* (bahan yang mudah membusuk) dan *rubbish* (bahan yang tidak mudah membusuk). Salah satu sampah atau limbah yang banyak terdapat di sekitar kota adalah limbah pasar. Limbah pasar merupakan bahan-bahan hasil sampingan dari kegiatan manusia yang berada di pasar dan banyak mengandung bahan organik.

Menurut Hadiwiyoto (1983), sampah pasar yang banyak mengandung bahan organik adalah sampah-sampah hasil pertanian seperti sayuran, buah-buahan dan daun-daunan serta dari hasil perikanan dan peternakan. 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 lain-lain. 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).

Limbah sayuran di pasar umumnya terdiri dari sisa-sisa sayur yang tidak terjual dan potongan sayur yang tidak dimanfaatkan untuk konsumsi manusia. Walaupun ketersediaan limbah pasar cukup melimpah bahkan merupakan sampah penyebab polusi lingkungan, limbah sayuran belum dimanfaatkan sebagai bahan pakan secara maksimal, karena limbah sayuran sangat mudah busuk. Padahal limbah sayuran didalamnya masih mengandung zat-zat makanan yang dapat dimanfaatkan oleh ternak. Menurut Retnaningtyas (2004), pengelolaan sampah dapat dilakukan dengan cara pengurangan sumber (*search reduction*), penggunaan kembali, pemanfaatan (*recycling*), pengolahan (*treatment*) dan pembuangan. Sebagai pakan pendukung, tentu saja sampah tersebut akan lebih aman digunakan sebagai pakan apabila di proses terlebih dahulu, misalnya dengan cara pengeringan atau fermentasi (Widyawati dan Widalestari, 1996). Menggunakan teknologi pakan, limbah sayuran dapat diolah menjadi bahan pakan dalam bentuk seperti tepung dan silase yang dapat digunakan sebagai pakan ternak. Upaya ini dapat menutupi berkurangnya pasokan hijauan sebagai bahan utama pakan ternak, akibat tingginya pengalihan lahan pertanian ke nonpertanian.

Berikut ini adalah kandungan nutrisi secara lengkap dari limbah sayuran pasar yaitu klobot, buncis, kol, dan sawi putih.

Tabel 1. Kandungan nutrisi limbah sayuran klobot, buncis, kol, dan sawi putih

Sayuran	%BK	%PK	%LK	%SK	%Abu	%BETN
Klobot	44,16	4,31	2,19	29,49	6,59	57,39
Buncis	9,03	25,13	2,53	26,08	6,63	39,61
Kol	16,36	18,68	2,95	22,92	10,79	44,64
Sawi putih	6,17	23,00	2,55	16,74	21,10	36,59

Sumber: Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, 2014.

B. Tepung Gaplek

Tepung gaplek merupakan hasil dari pengeringan singkong yang kemudian dihaluskan. Tepung gaplek merupakan bahan pakan yang termasuk dalam kelas sumber energi dengan total nutrisi yang dapat dicerna (TDN) cukup besar yaitu 78,50 % (Fathul dkk., 2013). Dikarenakan tingginya kandungan pati pada tepung gaplek maka diharapkan dapat menjadi sumber energi bagi pertumbuhan bakteri asam laktat sehingga proses penurunan pH silase berlangsung lebih cepat.

Penggunaan tepung gaplek sebanyak 5% pada pembuatan silase rumput kolonjono mampu mempertahankan bahan kering silase yang dihasilkan (Kurnianingtyas dkk., 2012). Berikut ini adalah kandungan nutrisi tepung gaplek secara lengkap.

Tabel 2. Kandungan nutrisi tepung gaplek

%BK	%PK	%LK	%SK	%Abu	%BETN
93,80	1,37	4,59	3,59	0,63	84,25

Sumber: Laboratorium Nutrisi dan Makanan Ternak, 2014.

C. Deskripsi Silase

Silase merupakan hijauan yang sengaja diawetkan melalui proses fermentasi secara tanpa udara/oksigen atau anaerob dalam suatu tempat yang disebut silo (Fathul dkk., 2013).

Materi tumbuhan akan tetap aktif secara biologis pada saat ensilase. Terdapat tiga kategori aktivitas tanaman yang sangat penting terhadap kualitas silase, yaitu respirasi, pemecahan protein (proteolisis), dan pemecahan hemiselulosa (aktivitas hemiselulase). Respirasi merupakan suatu proses dimana tanaman menggunakan energi untuk pertumbuhan dan metabolisme tanaman. Pada proses ini dibutuhkan gula dan oksigen yang kemudian akan menghasilkan energi, panas, dan air.

Respirasi tanaman berguna untuk menghilangkan oksigen dan menciptakan lingkungan yang anaerobik (Ratnakomala, 2009).

Akan tetapi, respirasi yang berlebihan tidak diharapkan karena hal tersebut dapat mengurangi kandungan energi dari silase akibat meningkatnya pembentukan panas dan menghabiskan gula yang diperlukan untuk fermentasi bakteri asam laktat. Pada saat silo dalam kondisi anaerobik, sel-sel tanaman akan terurai (lisis) dalam beberapa jam. Pada saat lisis banyak enzim yang akan keluar termasuk diantaranya protease dan hemiselulase. Kedua enzim ini akan mengakibatkan penurunan kandungan nutrisi silase (Ratnakomala, 2009).

Keberhasilan pembuatan silase tergantung dari besarnya populasi bakteri asam laktat, sifat fisik antara lain karbohidrat, temperatur, pH dan juga perbandingan antara sumber karbohidrat dan protein. Kadar air bahan untuk pembuatan silase

sebaiknya berkisar dari 65 - 75% (Bolsen, 1985). Bila kadar air lebih rendah dari 65%, keadaan anaerob sukar dicapai sehingga jamur akan tumbuh. Namun bila kadar air lebih dari 75%, *Clostridia* dapat berkembang biak sehingga banyak dihasilkan asam butirat dan senyawa-senyawa nitrogen yang terlarut yang akan menurunkan kandungan nutrisi yang dihasilkan. Untuk mencapai kadar air yang dianjurkan perlu dilakukan pelayuan dahulu sebelum bahan dibuat silase.

Pembuatan silase dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu:

1. hijauan yang cocok dibuat silase adalah rumput, tanaman tebu, tongkol gandum, tongkol jagung, pucuk tebu, batang nenas, dan jerami padi;
2. penambahan zat aditif untuk meningkatkan kualitas silase. Beberapa zat aditif adalah limbah ternak (*manure* ayam dan babi), urea, air, dan molases. Aditif digunakan untuk meningkatkan kadar protein atau karbohidrat pada material pakan. Biasanya kualitas pakan yang rendah memerlukan aditif untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ternak;
3. kadar air yang tinggi berpengaruh dalam pembuatan silase. Kadar air yang berlebihan menyebabkan tumbuhnya jamur dan akan menghasilkan asam yang tidak diinginkan seperti asam butirat. Kadar air yang rendah menyebabkan suhu menjadi lebih tinggi dan pada silo mempunyai resiko yang tinggi terhadap kebakaran (*Pioneer Development Foundation, 1991*).

Proses fermentasi silase memiliki 4 tahapan, yaitu:

1. fase aerobik, normalnya fase ini berlangsung sekitar 2 jam yaitu ketika oksigen yang berasal dari atmosfer dan yang berada di antara partikel tanaman berkurang. Oksigen yang berada diantara partikel tanaman digunakan oleh

tanaman, mikroorganisme aerob, dan fakultatif aerob seperti *yeast* dan *enterobacteria* untuk melakukan proses respirasi;

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 silase berjalan sempurna maka bakteri asam laktat sukses berkembang. Bakteri asam laktat pada fase ini menjadi bakteri dominan dengan pH silase sekitar 3,8—5;
3. fase stabilisasi, fase ini merupakan kelanjutan dari fase kedua;
4. fase *feed-out* atau fase aerobik. Silo yang sudah terbuka dan kontak langsung dengan lingkungan maka akan menjadikan proses aerobik terjadi (Stefani dkk., 2010).

Karakteristik silase yang baik yakni:

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 ammonia, dan bau H₂S;
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 (Utomo, 1999).

Kualitas silase dapat dinyatakan dengan Nilai *Fleish* (NF) dan dihitung

berdasarkan formula Kilic (1984): $NF = 220 + (2 \times \% BK - 15) - (40 \times pH)$.

Kriteria penilaian kualitas silase menurut nilai *Fleish*-nya dibedakan menjadi: 85—100 menyatakan kualitas silase sangat baik; 60—80 untuk silase berkualitas baik; 55—60 digolongkan agak baik; 25—40 tergolong berkualitas sedang; dan <20 tergolong sangat buruk.

Penilaian kualitas silase berdasarkan ada tidaknya jamur, pH, aroma, dan kandungan N- NH₃. Penilaian kualitas silase dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 3. Kriteria penilaian silase

Kriteria Penilaian Silase	Baik Sekali	Baik	Sedang	Buruk
Jamur	Tidak ada	Sedikit	Lebih banyak	Banyak
Bau	Asam	Asam	Kurang asam	Busuk
pH	3,2 – 4,2	4,2 – 4,5	4,5 – 4,8	> 4,8
Kadar N-NH ₃	< 10%	10 – 15%	< 20%	> 20%

Departemen Pertanian, 1980.

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).

a. 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).

b. Aroma

Aroma dapat didefinisikan 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.

c. Tekstur

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. Selain itu, pada saat memasukkan hijauan ke dalam silo, hijauan dipadatkan dan diusahakan udara yang tertinggal sedikit mungkin.

Rahayu (1998) menjelaskan bahwa untuk melaksanakan penilaian organoleptik diperlukan panel. Dalam penilaian suatu mutu atau analisis sifat-sifat sensorik atau komoditi, 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 yakni:

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 rasapahit pada bagian belakang lidah.