



## TEKNOLOGI PENGOLAHAN PAKAN HIJAUAN DI DAERAH TROPIS UNTUK TERNAK SAPI

**Nicolaus Noywuli**

Sekolah Tinggi Pertanian Flores Bajawa

Email Korespondensi: [nicolausnoywuli@gmail.com](mailto:nicolausnoywuli@gmail.com)

### Info Artikel

#### Histori Artikel:

##### Masuk:

15 Januari 2024

##### Diterima:

25 Januari 2024

##### Diterbitkan:

23 Maret 2024

#### Kata Kunci:

Pengolahan Pakan;

Studi Pustaka;

Teknologi;

Tropis

### ABSTRAK

Pakan merujuk pada segala bahan makanan baik itu organik maupun non organik yang dapat dimakan oleh ternak, yang bisa dicerna sebagian atau seluruhnya dengan tidak mengganggu kesehatan ternak tersebut. Secara umum, bahan pakan dapat diartikan sebagai bahan yang dapat dimakan. Di daerah tropis, pakan hijauan tidak tersedia sepanjang tahun dan sangat tergantung pada musim. Pada musim hujan, pakan hijauan melimpah, sedangkan pada musim kemarau atau panas, ketersediaan pakan hijauan berkurang. Oleh karena itu, pengolahan pakan diperlukan. Pakan olahan adalah hasil dari proses pengolahan yang mengubah pakan tunggal atau campuran menjadi bentuk pakan baru. Meskipun aspek nutrisi mendominasi teknologi pakan, aspek manufaktur juga berperan dalam menghasilkan produk. Beberapa aspek penting dalam teknologi manufaktur termasuk penggilingan (*grinding*), pencampuran (*mixing*), dan peleting (*pelleting*). Tujuan pengolahan pakan adalah untuk meningkatkan keuntungan, mengubah ukuran partikel, mengatur kadar air, mengubah densitas pakan, meningkatkan daya tarik/terima pakan (palatabilitas/akseptabilitas), mengubah kandungan nutrisi, meningkatkan ketersediaan nutrisi, mendetoksifikasi, mempertahankan kualitas selama penyimpanan, dan mengurangi kontaminasi. Artikel ini bertujuan untuk mengevaluasi teknologi pengolahan pakan hijauan, terutama aplikasi teknik pengolahan pakan hijauan (berserat) di daerah tropis yang telah diimplementasikan dan berhasil menunjukkan peningkatan kualitas dan kuantitas pakan ternak.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



### PENDAHULUAN

Pengolahan pakan merupakan suatu kegiatan untuk mengubah pakan tunggal atau campuran dari pakan konvensional maupun limbah menjadi pakan baru atau pakan olahan. Bahan pakan baru yang dihasilkan dari pengolahan pakan diharapkan dapat menghasilkan pakan yang lebih berkualitas. Makanan atau bahan pakan ternak merujuk pada segala hal yang bisa diberikan kepada hewan ternak yang dapat dikonsumsi (*edible*) (Kartasurdjana, 2001), baik dalam bentuk bahan organik maupun anorganik (Pfof, 1967), yang sebagian atau seluruhnya dapat dicerna dan tidak berdampak negatif pada kesehatan hewan ternak (Yunilas et al., 2014). Umumnya bahan pakan dikelompokkan menjadi 8 jenis (Siregar, 1995) antara lain *roughage* (pakan kasar), *green forage/pasture* (hijauan segar), *silage* (silase), pakan sumber energy, pakan sumber protein, pakan sumber mineral, pakan sumber vitamin dan bahan *additive*.

Pakan berupa hijauan memiliki ketersediaan yang terbatas di daerah tropis dan sangat terpengaruh oleh perubahan musim (Wulandari. 2019). Selama musim hujan, pakan hijauan tersedia dalam jumlah yang melimpah, namun saat musim kemarau atau panas, ketersediaannya mengalami penurunan. Oleh karena itu perlu dilakukan pengolahan. Pengolahan pakan adalah kegiatan yang bertujuan untuk mengubah pakan tunggal atau campuran menjadi bentuk pakan olahan yang baru

(Siregar, 1995). Teknologi pengolahan pakan terutama berfokus pada aspek nutrisi, namun juga melibatkan aspek manufaktur dalam menghasilkan produk yang diinginkan. Beberapa aspek penting dalam teknologi manufaktur pakan meliputi penggilingan (*grinding*), pencampuran (*mixing*), dan pembentukan pelet (*pelleting*) (Mc Elhiary, 1994). Tujuan utama dari pengolahan pakan adalah meningkatkan keuntungan, mengubah ukuran partikel, mengatur kadar air, mengubah densitas pakan, meningkatkan daya tarik dan penerimaan pakan (palatabilitas/akseptabilitas), memodifikasi kandungan nutrisi, meningkatkan ketersediaan nutrisi, melakukan detoksifikasi, menjaga kualitas pakan selama penyimpanan, serta mengurangi risiko kontaminasi (Mc Donald et al., 1991).

Artikel ini bertujuan untuk mengkaji teknologi pengolahan pakan hijauan khususnya aplikasi teknik pengolahan pakan hijauan (berserat) di daerah tropis yang telah diterapkan dan mampu menunjukkan peningkatan kualitas dan kuantitas pakan ternak. Artikel ini juga memaparkan tentang definisi pengolahan pakan ternak, jenis pengolahan pakan ternak, pengolahan pakan konsentrat, pakan additive dan pakan suplemen. Pakan mempunyai peranan penting dalam kehidupan ternak. Pakan ternak dapat terpenuhi dari hijauan segar sebagai pakan utama dan konsentrat sebagai pakan penguat untuk berproduksi.

## **METODE PENELITIAN**

Pemahaman kebutuhan akan pakan ternak sapi yang berkualitas, membutuhkan teknologi pengolahan, yang dapat diperoleh dari sebuah kajian. Metode kajian penyajian artikel ini adalah literature review atau tinjauan pustaka. Literature review adalah uraian tentang teoritis, temuan dan bahan penelitian lain yang diperoleh dari bahan acuan untuk dijadikan landasan kegiatan penelitian. Literature review berisi ulasan, rangkuman, dan pemikiran penulis tentang beberapa sumber pustaka (artikel, buku, slide, informasi dari internet, dll) tentang topik yang dibahas. Literature review yang baik harus bersifat relevan, mutakhir, dan memadai. Landasan teori, tinjauan teori, dan tinjauan pustaka merupakan beberapa cara untuk melakukan literature review.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Keberhasilan pemeliharaan ternak potong ditentukan salah satunya oleh kualitas pakan yang diberikan kepada ternak. Namun beberapa permasalahan dalam pemeliharaan ternak adalah keterbatasan pakan dan ketidakpastian tatalaksana pakan sehingga dapat melemahkan sistem produksi peternakan. Hal ini dapat diatasi bila potensi pertanian maupun limbahnya ikut dipertimbangkan dalam usaha peternakan. Asalkan diketahui secara tepat nilai guna, daya guna, teknologi pengolahan dan sistem pengolahan yang tepat agar lebih bermanfaat (Salvia, dkk., 2022).

### **1. Cara Pengolahan Pakan**

Secara umum, limbah pertanian yang digunakan sebagai bahan pakan utama untuk ternak memiliki beberapa karakteristik berikut (Kartasudjana, 2001): (1) kandungan nutrisi yang rendah, terutama protein, dan kecernaannya; (2) memiliki sifat bulky sehingga angkutan menjadi mahal karena memerlukan lebih banyak ruang untuk berat tertentu; (3) tingkat kelembaban yang tinggi dan menyulitkan penyimpanan; (4) seringkali mengandung komponen yang tidak disukai oleh ternak dan mengandung racun; (5) juga merupakan sumber polusi potensial dan penampilannya tidak menarik. Ada juga beberapa keterbatasan lainnya: (1) sel-sel limbah pertanian yang terbungkus oleh kompleks/kristal silika; dan (2) proses lignifikasi yang sudah lanjut dan struktur selulosanya telah membentuk kristal, tidak lagi *amorf* (Van Soest, 1982 dalam Mc Donald et al., 1991). Untuk mengatasi tantangan ini, perlu dilakukan pengolahan yang tepat agar bahan pakan lignoselulosik memiliki kualitas yang memadai sebagai pakan untuk ternak ruminansia.

Untuk meningkatkan kualitas nutrisi bahan pakan, penting untuk memilih metode pengolahan yang tepat. Beberapa metode pengolahan yang dapat digunakan untuk meningkatkan kecernaan serat kasar yang potensial telah diidentifikasi (Siregar, 1995). Peningkatan sejumlah bahan pakan berkualitas

rendah yang dapat dicerna dapat dicapai melalui proses kimia, fisik, dan biologis (Pfof, 1964). Perlakuan fisik mencakup pemotongan, penggilingan, pelleting, penghancuran, dan lain sebagainya. Sementara itu, perlakuan biologis dapat melibatkan penggunaan jamur (fungi). Proses kimia juga dapat meningkatkan pencernaan limbah pertanian dengan menambahkan bahan alkali dan asam (Pigden dan Bender, 1978 dalam Wulandari 2019). Studi yang telah dilakukan oleh Walker dan Kohler (1978) dalam Yunilas (2016), mencatat bahwa beberapa perlakuan kimia yang telah diuji antara lain menggunakan NaOH, KOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, dan urea.

#### **a. Pengolahan Pakan secara Mekanik**

Pengolahan pakan secara mekanik adalah upaya untuk mengubah sifat-sifat pakan secara mekanis. Beberapa jenis pengolahan mekanik meliputi menurut Pfof, (1964) antara lain: (1) *Dehulling*. Adalah suatu metode untuk menghilangkan atau memisahkan lapisan luar biji-bijian, kacang-kacangan, atau buah-buahan. Setelah melalui proses pengupasan, pakan akan terdiri dari kulit dan bijinya yang terpisah. Limbah pertanian yang dihasilkan dari proses ini dapat digunakan sebagai potensi bahan pakan. Namun, kualitasnya yang rendah memerlukan perlakuan tambahan agar dapat dimanfaatkan sebagai pakan yang layak; (2) *Grinding*. Adalah proses pengolahan pakan dengan mengurangi ukuran partikel bahan secara mekanis, sehingga memperluas area permukaan. Ukuran partikel yang dihasilkan sesuai dengan ukuran saringan yang digunakan pada mesin penggiling. Terdapat beberapa jenis mesin penggiling yang sering digunakan, seperti *diskmill*, *hammermill*, dan *rollermill*. Ketiga jenis mesin ini berbeda dalam bentuk dan metode penghancuran bahan. *Diskmill* menggunakan lempengan untuk menghancurkan dan merobek bahan pakan, sedangkan *hammermill* menggunakan palu untuk memukul bahan pakan hingga hancur, dan *rollermill* menggunakan silinder untuk menekan bahan pakan; (3) *Rolling*. Adalah suatu prosedur untuk menghancurkan bahan pakan menjadi serpihan-serpihan kecil menggunakan alat penghancur berputar. Jika penghancuran dilakukan tanpa menambahkan tekanan, disebut penghancuran kering. Namun, jika tekanan diberikan selama 1-8 menit selama penghancuran, disebut penghancuran uap. Tujuan dari proses ini adalah untuk menghasilkan tekstur yang lebih kasar pada bahan pakan dan meningkatkan daya tariknya bagi hewan ternak; (4) *Chopping*. Adalah suatu teknik inovatif dalam pengolahan bahan pakan yang secara radikal mengubah struktur bahan tersebut. Metode ini melibatkan proses transformasi molekuler yang menghasilkan struktur yang unik dan tidak dapat dikenali dari bahan pakan asli. Proses ini dilakukan dengan menggunakan teknologi canggih yang melibatkan reaksi kimia tingkat lanjut dan perlakuan panas yang ekstrem. Tujuan utama dari pengolahan ini adalah untuk menciptakan bahan pakan dengan karakteristik baru yang memiliki nilai gizi yang sangat tinggi dan kemampuan penyerapan nutrisi yang optimal bagi ternak.

#### **b. Pengolahan Fisik**

Metode pengolahan fisik, termasuk pengolahan termal, digunakan sebagai salah satu cara untuk mengubah karakteristik pakan dengan memanipulasi suhu, sehingga dapat menghasilkan pengurangan kadar air dalam pakan. (Mc Ellhiary, 1994). Penting untuk memperhatikan suhu dan durasi pengolahan agar kerusakan asam amino esensial (terutama Lysin dan Methionin) dapat dihindari (Chuzaeami dan Soejono, 1987). Di samping itu, terjadi perubahan struktur dan sifat kimia pati menjadi gelatinous, terjadinya kerusakan pada vitamin yang rentan terhadap suhu tinggi (misalnya Vitamin B dan C), serta terjadi pemecahan ikatan asam lemak tak jenuh (Arwinsyah et al., 2019) juga perlu diperhatikan.

Keunggulan dari pengolahan fisik ini adalah memodifikasi karakteristik bahan pakan dan mengurangi keberadaan beberapa komponen yang memiliki sifat antinutrisi. Terdapat dua jenis pengolahan fisik, yaitu secara alami dan buatan. Pengolahan fisik secara alami menggunakan elemen-elemen alam seperti panas matahari dan angin (pengeringan alami) (Syofyan dan Febrisiantosa, 2007). Keuntungan dari metode ini adalah biaya pengeringan yang ekonomis dan sinar ultraviolet yang membantu mengurangi pertumbuhan mikroorganisme berbahaya (jika kondisi cuaca mendukung).

Suhu optimal matahari berkisar antara 40°C hingga 50°C pada rentang waktu 09.00 hingga 15.00 (saat sinar matahari paling terik) (Siregar, 1995). Namun, kendala dari metode ini adalah ketergantungan pada kondisi cuaca, membutuhkan tenaga kerja yang signifikan, memerlukan ruang yang luas, dan memakan waktu yang cukup lama (Kartasudjana, 2001).

Pemanfaatan teknik pengolahan fisik buatan melibatkan penggunaan alat-alat pengering seperti oven, pengering terowongan, pengering berputar, dan sejenisnya. Keunggulan dari metode ini adalah efisiensi dalam penggunaan ruang, waktu, dan tenaga (Chuzaemi dan Soejono, 1987). Namun, perlu dicatat bahwa terdapat beberapa kekurangan dari metode ini, di antaranya adalah risiko kehilangan zat-zat yang mudah menguap, perubahan sifat fisik dan kimia bahan, serta potensi kehilangan vitamin yang rentan terhadap panas.

### **c. Pengolahan Kimia**

Proses pengolahan dengan pendekatan kimia melibatkan penggunaan bahan kimia untuk mengubah karakteristik pakan. Pengolahan kimia dapat melibatkan penggunaan zat alkali atau asam. Penggunaan zat alkali akan menghasilkan lingkungan basa dengan  $\text{pH} > 7,0$ , dan berbagai bahan kimia alkali yang dapat digunakan termasuk NaOH, KOH,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , ammonia anhidrat (bentuk gas atau cair), urea, garam ammonium, serta bahan-bahan lain seperti pupuk ayam, feses, urine, atau abu (Chuzaemi dan Soejono, 1987). Perlakuan alkali ini sering diterapkan pada limbah pertanian yang mengandung serat kasar tinggi dan mengalami lignifikasi pada bagian selulosa, sehingga sulit dicerna (Yunilas et al., 2014).

Ada dua metode pengolahan kimia menggunakan alkali, yaitu metode basah (melalui perendaman) dan metode kering (melalui penyemprotan). Penggunaan alkali dalam pengolahan pakan dapat meningkatkan koefisien pencernaan. Hal ini terjadi karena sebagian silikat dan lignin larut, jaringan mengembang akibat hilangnya ikatan hydrogen di antara molekul selulosa, serta ikatan ester pada gugus asam uronat di antara selulosa dan hemiselulosa terhidrolisis, yang mempermudah penetrasi enzim pencernaan (Wulandari, 2019).

Pengolahan dengan pendekatan alkali juga dapat melibatkan penggunaan amonia yang memiliki sifat antimikroba, sehingga berperan sebagai zat penghambat pertumbuhan mikroorganisme. Amonia dapat berinteraksi dengan gugus asetat pada bahan pakan (misalnya jerami) dan membentuk senyawa amonium asetat, yang juga dapat berfungsi sebagai sumber nitrogen bagi mikroba rumen (Siregar, 1995). Manfaat dari proses amoniasi mencakup peningkatan kadar protein kasar (sekitar 3-10%) dalam bentuk nitrogen bukan protein (NPN), peningkatan tingkat pencernaan zat makanan secara keseluruhan (TDN = *Total Digestible Nutrient*) sebesar 3-23%, peningkatan konsumsi pakan sebesar 20-27%, penghambatan pertumbuhan jamur, dan tidak meninggalkan residu mineral pada produk yang telah mengalami amoniasi (Yunilas et al., 2014).

Melakukan proses pengasaman menghasilkan suasana asam dengan pH kurang dari 5,0 menggunakan bahan kimia yang bersifat asam, seperti asam kuat atau asam organik (Syofyan dan Febrisiantosa, 2007). Keuntungan dari pengasaman termasuk peningkatan kualitas bahan pakan dengan kualitas rendah, pemecahan ikatan serat kasar dan protein kasar yang sulit dicerna, peningkatan konsumsi pakan konsentrat dengan kualitas rendah (meningkat dari 10% menjadi 50%), serta meningkatkan potensi pencernaan dinding sel pakan konsentrat sebagai sumber energi (Siregar, 1995). Namun, terdapat kelemahan dalam proses pengasaman, yaitu bahan kimia yang digunakan bersifat korosif, terkadang bersifat toksik, dan meninggalkan residu mineral dalam produk yang dihasilkan (Pfof, 1964). Selain itu, produk yang dihasilkan memiliki sifat asam, sehingga perlu dijaga agar terkena udara sebelum diberikan kepada ternak.

#### ***d. Pengolahan Secara Biologis***

Pengolahan bahan pakan secara biologis melibatkan proses penggunaan organisme hidup seperti bakteri, jamur, atau alga, yang bekerja melalui interaksi biologis yang kompleks. Proses ini berbeda dari fermentasi dan melibatkan aktivitas mikroorganisme yang sesuai dengan tujuan pengolahan. Mikroorganisme ini dapat memiliki kemampuan untuk meningkatkan kualitas nutrisi, mengubah komponen kimia tertentu, atau menghilangkan zat-zat antinutrisi dalam bahan pakan. Keuntungan dari pengolahan biologis ini meliputi fleksibilitas dalam penggunaan sumber daya alami, penyesuaian dengan lingkungan lokal, dan potensi pengurangan dampak negatif terhadap lingkungan. Meskipun demikian, perlakuan biologis ini juga memerlukan pemantauan yang cermat terhadap kondisi lingkungan dan kesesuaian mikroorganisme yang digunakan agar dapat mencapai hasil yang diinginkan (Syofyan dan Febrisiantosa, 2007). Pengolahan secara biologi juga memungkinkan penambahan enzim langsung ke dalam bahan pakan. Penambahan enzim langsung ini umumnya dilakukan menggunakan enzim kasar atau enzim mentah, yang menghasilkan waktu yang singkat dan efisien. Namun, penggunaan preparat enzim ini dapat menjadi mahal.

## ***2. Teknik Pengolahan Pakan Hijauan (Berserat)***

### ***a. Hay***

Hijauan pakan ternak yang telah dikeringkan disebut sebagai "hay". Hay dibuat dengan mengeringkan hijauan di lapangan atau di tempat tertutup menggunakan sinar matahari atau metode buatan. Biasanya, hay memiliki kandungan bahan kering (BK) sekitar 80-85%. Hay adalah jenis hijauan yang dipotong dan dikeringkan secara sengaja untuk digunakan sebagai pakan ternak, terutama saat hijauan segar sedang kurang tersedia (misalnya pada musim kemarau). Proses pengeringan hay dilakukan hingga kadar air mencapai 15-20% dengan tujuan mencegah pertumbuhan mikroorganisme seperti jamur, sehingga hay dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama (Mc Elhiary, 1994).

Salah satu tujuan dari proses pengeringan (pembuatan hay) adalah untuk mengubah kondisi hijauan menjadi bentuk yang lebih tahan lama dan mudah disimpan. Dalam pengeringan, air dalam hijauan dikurangi hingga mencapai tingkat yang dapat memperlambat aktivitas enzim dan pertumbuhan mikroba. Hasil pengeringan yang diinginkan adalah hijauan yang memiliki tingkat kelembaban yang rendah, sehingga dapat diawetkan untuk jangka waktu yang lebih lama. Perubahan warna juga dapat terjadi setelah proses pengeringan. Jika hijauan masih mempertahankan warna hijau setelah pengeringan, itu menunjukkan bahwa kandungan klorofil dan pigmen lainnya masih relatif tinggi. Namun, jika hijauan berubah menjadi warna yang gelap atau kekuning-kuningan, itu dapat mengindikasikan adanya perubahan nutrisi dan kemungkinan hilangnya beberapa komponen penting selama proses pengeringan (Kartasudjana, 2001).

Radiasi langsung dari sinar matahari dengan suhu di atas 65°C dapat memicu proses pengeringan yang berlebihan akibat sinar matahari, yang pada gilirannya menyebabkan perubahan warna pada hijauan. Hay yang terinfeksi jamur akan menunjukkan warna coklat yang lebih dominan. Pada hay yang terinfeksi jamur dan mengalami perubahan menjadi coklat, terjadi degradasi protein dan gula yang mudah larut, sehingga pada akhirnya akan mengurangi kemampuan hay untuk dicerna (Kartasudjana, 2001).

Pengeringan yang berlanjut dalam waktu yang terlalu lama dapat mengurangi nilai gizi dan memperburuk pertumbuhan jamur. Selain itu, pengeringan yang berlebihan juga dapat merusak kualitas hay. Agar dapat disimpan dengan baik, hay harus memiliki kadar air rendah, sekitar 15-20%. Hay dengan kadar air lebih dari 30% akan lebih rentan terhadap kerusakan, karena akan mengalami proses perubahan warna baik melalui reaksi enzimatik maupun non-enzimatik (Arwinsyah et al., 2019).

## **b. Silase**

Silase merupakan sebuah metode pengawetan hijauan pakan ternak, yang dapat terdiri dari hijauan lapangan, limbah pertanian, limbah perkebunan, atau bahkan limbah industri. Proses pengawetan ini dilakukan melalui fermentasi anaerobik dengan asam laktat, yang dikenal juga sebagai "ensilase". Hijauan pakan ternak tersebut disimpan dalam keadaan segar dengan kandungan air sekitar 60-70% di dalam struktur penyimpanan yang disebut silo (Syofyan dan Febrisiantosa. 2007).

Proses fermentasi silase melibatkan aktivitas mikroba yang menghasilkan asam organik, yang mengubah kondisi hijauan pakan ternak di dalam silo. Proses ini menciptakan lingkungan yang asam dan menghambat pertumbuhan mikroba pembusuk. Dampaknya, produk silase memiliki masa simpan yang lebih lama. Fermentasi silase dianggap selesai ketika lingkungan mencapai tingkat keasaman dengan pH di bawah 5,0 (Siregar, 1995). Dalam produksi silase, peranan mikroba asam organik sangat penting. Mikroba ini menggunakan gula terlarut sebagai sumber energi untuk aktivitas mereka. Jika kandungan gula terlarut kurang, mikroba asam organik akan menggunakan komponen lain dalam hijauan sebagai sumber energi. Hal ini dapat mengakibatkan penurunan nilai gizi hijauan tersebut (Wulandari, 2019).

Untuk mencapai hasil yang optimal dalam proses ensilase, dapat dilakukan penggunaan berbagai teknik tambahan. Tujuan dari penggunaan teknik tambahan ini adalah untuk memperbaiki kondisi silo sehingga dapat mencegah kerusakan pada silase dan menghambat pertumbuhan mikroba yang tidak diinginkan. Penggunaan teknik tambahan juga dapat meningkatkan kualitas fermentasi silase secara keseluruhan (Mc Donald et al., 1991). Aditif tambahan dapat digunakan sebagai salah satu teknik untuk mencapai tujuan tersebut. Aditif tersebut memiliki fungsi untuk mempercepat tercapainya tingkat keasaman yang diinginkan dalam silo, yaitu pH 4,2. Dengan keasaman yang mencukupi, kerusakan pada silase dapat dihindari dan pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan dapat ditekan. Melalui pemberian aditif, kualitas fermentasi silase dapat ditingkatkan (Mc Donald et al., 1991).

Dalam rangka meningkatkan efisiensi proses ensilase, berbagai opsi penggunaan zat tambahan tersedia. Beberapa contoh zat tambahan yang sering digunakan meliputi bahan pengisi, bahan perekat, senyawa pengawet, suplemen nutrisi, dan inokulan mikroba. Penggunaan bahan pengisi dalam ensilase dapat membantu mengurangi kerusakan pada bahan kering, terutama karbohidrat yang mudah larut. Selain itu, penambahan inokulan mikroba bertujuan untuk mempercepat proses fermentasi, mengurangi waktu awal yang dibutuhkan, dan meningkatkan penggunaan substrat secara efisien. Bakteri asam laktat secara alami terdapat dalam bahan hijauan dan berperan penting selama fermentasi. Namun, penambahan bakteri asam laktat tambahan dapat meningkatkan pertumbuhan mikroba tersebut, mengurangi fase adaptasi awal, dan meningkatkan efektivitas penggunaan substrat. Inokulum bakteri asam laktat dalam ensilase berfungsi sebagai probiotik, karena mampu bertahan hidup hingga mencapai bagian utama saluran pencernaan hewan ruminansia, seperti rumen. Beberapa contoh bahan tambahan yang sering digunakan meliputi sisa-sisa sereal, bungkil, kulit padi, dan tepung ikan. Penggunaan bahan-bahan tersebut sebagai zat tambahan tidak hanya untuk meningkatkan efisiensi proses ensilase, tetapi juga memiliki kemampuan menyerap kelebihan air dari hijauan. Kemampuan penyerapan karbohidrat oleh bahan-bahan tersebut ditentukan oleh luas permukaan penyerapan dan ukuran partikel, serta adanya lapisan seperti serat dan lemak yang dapat mempengaruhi kemampuan penyerapan air (Departemen Pertanian, 1980).

Menurut Mc Donald et al. (1991), terdapat berbagai pendekatan yang dapat digunakan dalam proses pembuatan silase dengan tujuan meningkatkan kualitasnya. Beberapa strategi yang umum dilakukan meliputi modifikasi lingkungan fermentasi, penambahan sumber energi, penggunaan inokulan mikroba, dan penggunaan zat aditif. Modifikasi lingkungan fermentasi bertujuan untuk menciptakan kondisi yang optimal bagi pertumbuhan bakteri asam laktat dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan. Penambahan sumber energi seperti gula atau karbohidrat dapat mempercepat pertumbuhan bakteri asam laktat dan membantu menghasilkan asam laktat dengan lebih

efisien. Penggunaan inokulan mikroba yang sesuai juga dapat meningkatkan aktivitas bakteri asam laktat dan mempercepat penurunan pH dalam silase. Selain itu, penambahan zat aditif dalam pembuatan silase memiliki beberapa tujuan. Salah satunya adalah untuk memberikan suplemen nutrisi yang mungkin kurang dalam hijauan yang digunakan. Dengan menambahkan zat aditif yang kaya akan nutrisi tertentu, kualitas nutrisi dalam silase dapat ditingkatkan. Tujuan lainnya adalah untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan, seperti produksi produk fermentasi yang tidak diinginkan seperti butirat. Dalam kesimpulannya, penambahan aditif dalam pembuatan silase dapat dilakukan dengan berbagai tujuan, termasuk mempercepat pertumbuhan bakteri asam laktat, mempercepat penurunan pH, dan memberikan suplemen nutrisi yang kurang. Strategi ini dapat membantu meningkatkan kualitas silase dan memastikan ketersediaan nutrisi yang optimal bagi ternak.

**Tabel 1.** Kriteria Silase yang Baik

Kriteria	Baik sekali	Baik	Sedang	Buruk
Jamur	Tidak ada	Sedikit	Lebih banyak	Banyak
Bau	Asam	Asam	Kurang asam	Busuk
pH	3.2 – 4.5	4.2 – 4.5	4.2 – 4.8	> 4.8
Kadar N-NH <sub>3</sub>	< 10%	10 – 15%	< 20%	> 20%

Sumber: Departemen Pertanian (1980).

Silase dapat diproduksi dalam berbagai bentuk, termasuk silase tunggal dan silase kombinasi. Proses pembuatan silase kombinasi memiliki perbedaan dengan silase tunggal, terutama dalam penggunaan bahan-bahan yang lebih beragam. Silase kombinasi terdiri dari berbagai sumber hijauan, konsentrat, dan aditif. Penggunaan silase pakan kombinasi memiliki beberapa keuntungan. Selain meningkatkan masa simpan pakan karena produksi asam organik dan alkohol, silase kombinasi juga menghasilkan produk dengan karakteristik rasa dan aroma yang unik, sehingga dapat meningkatkan daya tarik pakan. Selain itu, proses fermentasi dalam silase kombinasi dapat meningkatkan kandungan nutrisi pakan dan pencernaan pakan yang dihasilkan. Dengan demikian, silase kombinasi dapat memenuhi kebutuhan nutrisi ternak hingga sekitar 60-80%. Di sisi lain, silase tunggal memiliki keterbatasan dalam memenuhi kebutuhan nutrisi ternak, hanya mampu memenuhi sekitar 30-40% dari kebutuhan tersebut. Oleh karena itu, penggunaan silase kombinasi dapat menjadi pilihan yang lebih baik dalam menyediakan pakan yang lebih seimbang secara nutrisi untuk ternak (Kartasudjana, 2001).

### c. Amoniasi

Amoniasi merupakan suatu metode pengolahan pakan yang melibatkan penggunaan amonia secara kimiawi. Terdapat beberapa sumber nitrogen yang digunakan dalam proses ini, yaitu: (1) urea dalam bentuk padat; (2) amonia (NH<sub>3</sub>) dalam bentuk gas cair; dan (3) ammonium hidroksida (NH<sub>4</sub>OH) dalam bentuk larutan. Secara umum, amoniasi pakan menggunakan bahan kimia berupa amonia. Dari ketiga sumber amonia tersebut, urea merupakan yang paling ekonomis dan mudah didapatkan. Penggunaan amonia dalam bentuk gas cair relatif lebih mahal (NH<sub>3</sub>) dan membutuhkan tangki khusus yang dapat menahan tekanan tinggi (minimal 10 bar). Sementara itu, penggunaan amonia dari sumber NH<sub>4</sub>OH selain harganya mahal juga sulit diperoleh (Departemen Pertanian, 1980).

Metode pengolahan pakan dengan cara ini memiliki tujuan untuk meningkatkan pencernaan serat pakan serta meningkatkan kandungan nitrogen (protein). Selain itu, terdapat beberapa keuntungan lain dari proses amoniasi pakan, antara lain: kemudahan dalam pelaksanaannya (metode sederhana), biaya yang terjangkau (sumber amonia diambil dari urea), fungsi sebagai pengawet, efektivitas sebagai anti-aflatoksin, efisiensi penggunaan pakan, dan tidak mencemari lingkungan. Dalam pelaksanaannya, terdapat dua cara yang dapat digunakan, yaitu amoniasi kering (tanpa melarutkan urea) dan amoniasi basah (urea dilarutkan) (Siregar, 1995).

Amoniak memiliki kemampuan untuk mengubah struktur dan komposisi dinding sel, mengakibatkan penurunan ikatan lignin dengan selulosa dan hemiselulosa, yang pada akhirnya memfasilitasi pencernaan oleh mikroorganisme di dalam rumen. Amoniak akan diserap dan membentuk ikatan dengan gugus asetil dalam bahan pakan, menghasilkan senyawa garam amonium asetat yang dianggap sebagai sumber protein dalam pakan. Jerami merupakan salah satu jenis pakan yang sering mengalami proses amoniasi oleh peternak, terutama ketika panen besar karena ketersediaannya yang melimpah. Selain itu, amoniasi pada jerami lebih mudah dilakukan. Terdapat beberapa persyaratan yang harus dipenuhi oleh jerami padi sebelum diamoniasi, seperti keadaan kering, tidak terendam oleh air sawah atau terkena hujan, dan dalam kondisi yang baik (Yunilas et al., 2014).

## PENUTUP

Teknologi dalam pengolahan pakan, perlu mempertimbangkan ketersediaan bahan baku pakan, kontinuitas ketersediaan bahan baku, jumlah kebutuhan pakan untuk ternak, pangsa pasar, dan jarak pabrik pakan dengan bahan baku, serta jarak pabrik pakan dengan konsumen. Perkembangan pengolahan pakan di daerah tropis menjadi upaya untuk menjaga dan meningkatkan kualitas juga kuantitas pakan yang dibutuhkan oleh ternak, agar senantiasa tersedia hingga sepanjang tahun. Metode pengolahan pakan seperti pembuatan hay, silase dan amoniasi pakan menjadi solusi ketersediaan pakan di daerah tropis. Penelitian terkait aplikasi metode pengolahan pakan ini telah banyak dilakukan dan akan terus ditingkatkan di masa mendatang dengan pengaplikasian teknologi yang melibatkan *artificial intelligence* agar efisiensi dan efektifitas penggunaan pakan baik secara kualitas dan kuantitas akan tetap terjaga.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arwinsyah, M Tafsin and Yunilas. 2019. Effect Of Bio Activator Use On Corn Cobs As A Complete Feed On Performance And Digestibility Of Local Sheep. AEFS 2018 IOP Publishing IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 260 (2019) 012047 doi:10.1088/1755-1315/260/1/012047
- Chuzaemi, S. dan M.Soejono. 1987. Pengaruh Urea Amoniasi Terhadap Komposisi Kimia dan Nilai Gizi Jerami Padi untuk Ternak Sapi Peranakan Onggole. Dalam : Proceedings Limbah Pertanian Sebagai Pakan dan Manfaat Lainnya, Grati
- Departemen Pertanian, 1980. Silase sebagai Makanan Ternak. Departemen Pertanian. Balai Informasi Pertanian. Ciawi, Bogor.
- Kartasudjana R, 2001. Mengawetkan Hijauan Pakan Ternak. Direktorat Menengah Kejuruan. Jakarta.
- Mc Donald, P., Henderson, A.R., and Heron, S.J.E. 1991. *The Biochemistry of Silage*. Second Edition. Marlow: Chalcombe Publication.
- Mc Ellhiary, R.R. 1994 Feed Manufacturing Technology IV. Am. Feed Industry Assoc. Inc. Arlington.
- Pfost, H.B. 1964. Feed Production Handbook. Feed Production School Inc. Kansas City.
- Salvia, Ramaiyulis, Muthia Dewi, Kumala Sari, 2022. Teknologi Pengolahan Pakan Ternak Praktis. Penerbit : Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh. Jl Raya Negara km 7 Tanjung Pati, Kec. Harau, 26574 Kabupaten Lima Puluh Kota Sumatera Barat Indonesia
- Siregar, S.B. 1995. Pengawetan Pakan Ternak,. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Syofyan, A dan A. Febrisiantosa. 2007. Tingkat Kualitas Pakan Ternak Dengan silase Komplit. INOVASI. Edisi 05/Desember. 2007
- Wulandari, E. 2019. Pengaruh Lama Fermentasi Dan Dosis Penggunaan Mikroorganisme Indigenus YI (MOIYL) Terhadap Kandungan Nutrisi Pod Kakao (*Theobroma Cacao L.*). Skripsi Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Yunilas, Lili Warly. Yetti Marlida., and Irsan Riyanto (2014). Quality Improvement of Oil Palm Waste-Based Feed Product Through Indigenous Microbial Fermentation to Reach Sustainable

- Agriculture. International Journal On Advanced Science Engineering Information Technology. Vol.4 (4): 72-75.
- Yunilas. 2016. Aplikasi Bioteknologi Dalam Pengolahan Pakan Komplit Menggunakan Mikroba *Indigenous* Berbasis Limbah Perkebunan Dan Industri Kelapa Sawit Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. Disertasi. Program Pascasarjana, Universitas Andalas, Padang.