

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tebon Jagung

Tanaman jagung termasuk dalam jenis tanaman biji-bijian yang berasal dari jenis rumput-rumputan dan berasal dari Amerika. Pada sekitar abad ke-16, bangsa Portugal mulai memperkenalkan dan menyebarluaskan jagung ke berbagai wilayah di Asia, termasuk Indonesia (Rahayu dkk., 2017).

Klasifikasi tanaman jagung secara lengkap menurut Pratama (2015) adalah sebagai berikut:

- **Kingdom:** Plantae
- **Divisio:** Spermatophyta
- **Subdivisio:** Angiospermae
- **Class:** Monocotyledone
- **Ordo:** Graminae
- **Famili:** Graminacea
- **Genus:** *Zea*
- **Species:** *Zea mays* L.



Gambar. 1 Tebon Jagung
Sumber : Dokumen Pribadi
(Tahun 2025)

Tebon jagung, yang meliputi batang, daun, dan bagian lain dari tanaman jagung, merupakan salah satu sumber pakan yang berpotensi tinggi bagi ternak ruminansia. Kandungan nutrisinya dapat bervariasi tergantung pada umur

panen dan metode pengolahan yang diterapkan. Berikut ini adalah beberapa data kandungan nutrisi tebon jagung berdasarkan berbagai sumber.

- Bahan Kering (BK): Tebon jagung memiliki kandungan bahan kering sekitar 21% (Athori, 2023)
- Protein Kasar (PK): Kandungan protein kasar berkisar antara 9,92% (Athori, 2023) hingga 12,06% (Binol dkk., 2020)
- Serat Kasar (SK): Serat kasar dalam tebon jagung sekitar 25,2% (Binol dkk., 2020) hingga 27,4% (Athori, 2023)
- Kalsium (Ca): Kandungan kalsium sekitar 0,28% (Binol dkk., 2020) hingga 1,24% (Athori, 2023)
- Fosfor (P): Kandungan fosfor berkisar antara 0,23% (Binol dkk., 2020) hingga 0,28% (Kementan, 2019)
- Total Digestible Nutrient (TDN): Nilai TDN tebon jagung sekitar 60% (Athori, 2023) hingga 66% (Kementan, 2019)

Perlu diperhatikan bahwa kandungan nutrisi tebon jagung dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti varietas jagung, umur panen, dan metode pengolahan. Oleh karena itu, analisis nutrisi spesifik disarankan sebelum penggunaan sebagai pakan ternak untuk memastikan kecukupan gizi sesuai kebutuhan ternak.

2.2 Fermentasi dan Silase

Fermentasi adalah suatu proses yang mengubah komposisi kimia bahan pakan, yang berlangsung dengan bantuan enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Minson, dalam Athori 2023). Dalam proses ini, dibutuhkan starter sebagai sumber mikroba yang akan berkembang dalam substrat. Starter merupakan kumpulan mikroorganisme yang telah disiapkan dalam jumlah tertentu dan berada dalam kondisi fisiologis terbaik untuk diinokulasikan ke dalam media fermentasi (McDonald, dalam Athori, 2023).

Silase adalah pakan ternak yang dibuat melalui proses pengawetan bahan baku seperti hijauan segar, limbah industri dari pertanian, dan bahan dari pakan alami lainnya. Proses ini melibatkan pemilihan bahan dengan kadar air tertentu, yang bertujuan untuk mendukung keberhasilan fermentasi. Setelah dipersiapkan, bahan-bahan tersebut dimasukkan ke dalam tempat khusus yang

tertutup rapat dan kedap udara, yang biasanya dikenal dengan nama silo. Fermentasi silase merupakan proses pengawetan hijauan yang berlangsung dalam kondisi anaerob, yaitu lingkungan yang tidak mengandung oksigen. Kondisi ini sangat penting untuk mendukung pertumbuhan mikroorganisme menguntungkan, terutama bakteri asam laktat (*Lactic Acid Bacteria/LAB*). Bakteri ini memanfaatkan karbohidrat terlarut dalam hijauan untuk menghasilkan asam laktat, yang kemudian menurunkan pH dan menciptakan suasana asam yang mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk seperti jamur dan bakteri patogen (Coblentz, 2003).

Proses fermentasi dalam pembuatan silase mengubah bahan baku yang mudah rusak menjadi pakan ternak yang lebih tahan lama, bergizi, dan mudah dicerna. Silase yang dihasilkan kaya akan nutrisi, memiliki daya simpan yang tinggi dan siap digunakan saat dibutuhkan sebagai pakan., terutama selama musim kemarau atau saat ketersediaan hijauan segar terbatas. Selain itu, metode ini efisien dalam memanfaatkan limbah pertanian, sehingga menjadi solusi untuk mengatasi kesulitan mendapatkan hijauan segar di musim kemarau (Fitriza et al., 2024).

2.3 Kualitas Fisik Silase

Kegagalan dalam proses pembuatan silase bisa dipicu oleh berbagai hal, seperti kesalahan teknis saat proses produksi, adanya kebocoran pada silo yang mengganggu terbentuknya kondisi anaerob, rendahnya kandungan karbohidrat terlarut, serta kadar air bahan yang terlalu tinggi sehingga silase menjadi terlalu lembap dan memicu pertumbuhan mikroorganisme pembusuk yang tidak diinginkan (Athori, 2023). Kualitas silase dapat dievaluasi melalui ciri fisik, seperti tekstur, aroma, dan warna. Selain itu, keberadaan jamur juga bisa dijadikan indikator tambahan dalam menilai mutu silase secara visual (Larangahan et al., 2017).

2.3.1 pH Silase

pH atau derajat keasaman adalah salah satu indikator yang penting dalam menilai mutu dari silase. Nilai pH yang rendah pada silase menunjukkan keberhasilan proses fermentasi anaerobik, di mana produksi asam laktat oleh

bakteri asam laktat yang menurunkan pH dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk. Menurut penelitian, silase dengan pH antara 3,2 hingga 4,2 dikategorikan sebagai sangat baik, sementara pH di atas 4,8 dianggap buruk (Rusdi et al., 2021)

Selama proses ensilase, bau silase terbentuk akibat produksi asam organik yang dihasilkan oleh bakteri anaerob (Collins & Moore, 2018). (McDonald, dalam Athori, 2023) menjelaskan bahwa aroma asam khas pada silase berasal dari bakteri anaerob yang dihasilkan oleh asam organik selama fermentasi. Aroma silase diklasifikasikan ke dalam empat kategori, yaitu sangat wangi, wangi, asam, dan bau tidak sedap (Collins & Moore, 2018). Silase yang memiliki aroma segar dengan sedikit nuansa asam umumnya mencerminkan kualitas yang baik (Hynd, 2019). Lama inkubasi berpengaruh terhadap aroma silase, di mana semakin lama proses fermentasi berlangsung, semakin kuat aroma asam yang dihasilkan akibat pembentukan asam laktat (Wati dkk., 2018). (McDonald, dalam Athori, 2023) menyatakan bahwa keberadaan aroma asam segar merupakan salah satu penanda utama dari silase yang berkualitas tinggi.

2.3.2 Berat Jenis Silase

Berat jenis adalah berat per satuan volume benda. Semakin tinggi berat jenis, volume benda untuk berat yang sama semakin kecil. Berat jenis dihitung dengan rumus:

$$\rho \text{ (g/cm}^3\text{)} = \frac{m}{v}$$

Keterangan:

- ρ = massa jenis (g/cm³)
- m = massa (g)
- v = volume (cm³)

Dalam satuan CGS, massa jenis dinyatakan dalam gram per sentimeter kubik (g/cm³) atau kilogram per sentimeter kubik (kg/cm³).

Massa jenis membantu mengenali jenis zat karena setiap zat memiliki nilai khas. Massa jenis relatif membandingkan massa bahan dengan massa air pada

volume yang sama. Massa jenis juga menunjukkan kerapatan zat (Bredthaver, 1993).

Menurut Rosnani et al. (2017), berat jenis silase tebon jagung berada pada kisaran 400 hingga 600 gram per liter, tergantung pada tingkat pencacahan, kadar air, dan tingkat kompaksi selama proses ensilase. Berat jenis dalam kisaran tersebut dianggap optimal untuk menciptakan kondisi anaerob yang mendukung fermentasi yang baik

Berat jenis silase tebon jagung sangat dipengaruhi oleh kadar air yang terkandung di dalamnya. Kadar air yang ideal untuk bahan baku silase berada dalam kisaran 60–70%. Apabila kadar air terlalu tinggi, silase menjadi terlalu basah, yang tidak hanya menurunkan berat jenisnya tetapi juga dapat memicu pertumbuhan mikroorganisme pembusuk yang tidak diinginkan. Sebaliknya, kadar air yang terlalu rendah dapat menghambat proses fermentasi, menghasilkan silase yang kurang padat dan berkualitas rendah. Oleh karena itu, pengaturan kadar air yang tepat sangat penting untuk menghasilkan silase tebon jagung dengan berat jenis dan kualitas yang optimal (Winurdana et al., 2024).

2.3.3 Jamur Pada Silase

Menurut Minson (2012), adanya jamur dalam silase mencerminkan tingkatan kerusakan silase, Hal ini umumnya disebabkan oleh pertumbuhan mikroorganisme pembusuk atau jamur yang menginfeksi permukaan silase selama masa penyimpanan. (McDonald et al, 2011) menyatakan bahwa pertumbuhan mikroorganisme pembusuk dapat berkembang ketika terdapat udara (oksigen) yang masuk di dalam silo penyimpanan silase, baik akibat bentuk permukaan silo, kurang rapatnya penutupan terpal, maupun proses pemadatan yang kurang optimal. Davies (2007) menyatakan bahwa silase dikategorikan baik apabila keberadaan jamur pada permukaan tidak melebihi 10% dari total area silase. Namun, secara ideal, silase yang berkualitas baik seharusnya memiliki keberadaan jamur 0% atau bebas dari pertumbuhan jamur pada seluruh permukaannya.

Collins & Moore (2018) menjelaskan bahwa keberadaan jamur pada

silase, baik secara keseluruhan maupun hanya pada bagian tertentu, umumnya terjadi akibat kurangnya kondisi anaerob pada permukaan silo. Sementara itu, Hynd (2019) menambahkan bahwa Paparan oksigen pada silase dalam kondisi ini memungkinkan jamur tumbuh dengan memanfaatkan asam laktat serta karbohidrat yang mudah larut sebagai sumber energi.

2.4 Tipe Jenis Silo

Dalam penelitian yang dilakukan oleh McDonald et al. (1991), silo fermentasi diidentifikasi sebagai komponen krusial dalam sistem penyimpanan pakan ternak. Fermentasi dalam silo menghasilkan asam laktat sebagai produk utama, yang berperan dalam menurunkan pH dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen. Penelitian ini menekankan pentingnya desain silo yang mampu menciptakan lingkungan anaerobik yang optimal, karena keberadaan oksigen dapat memicu kerusakan pakan melalui proses respirasi tanaman atau aktivitas mikroorganisme aerobik. Sementara itu, studi yang dilakukan oleh (Kung dan Shaver, dalam Athori 2023) mengungkap bahwa jenis silo, seperti silo vertikal, horizontal, atau plastik, berpengaruh terhadap kualitas silase yang dihasilkan. Pemilihan jenis silo yang tepat, dikombinasikan dengan manajemen pengisian dan penutupan yang optimal, dapat membantu mengurangi kehilangan bahan kering hingga 10-30%. Berikut ini adalah tinjauan singkat mengenai beberapa jenis silo yang digunakan dalam proses fermentasi silase.

2.4.1 Silo Vertikal (Tower Silo)

- Deskripsi: Silo berbentuk tabung tinggi yang sering digunakan di lahan pertanian. Dibangun dari bahan beton, logam, atau kaca yang diperkuat.
- Keunggulan:
 - Memiliki kepadatan tinggi sehingga oksigen dapat diminimalkan, mendukung fermentasi anaerob yang optimal.
 - Efisien dalam penggunaan lahan.
 - Mudah menjaga kualitas silase.
- Kelemahan:
 - Biaya konstruksi tinggi.
 - Memerlukan peralatan khusus untuk pengisian dan pengeluaran.

2.4.2 Silo Horizontal (Bunker Silo)

- Deskripsi: Wadah fermentasi berbentuk persegi panjang, biasanya berupa lubang besar di tanah atau dinding beton rendah.
- Keunggulan:
 - Biaya konstruksi lebih rendah dibandingkan silo vertikal.
 - Mudah diakses dengan peralatan berat untuk pengisian dan pengosongan.
 - Kapasitas besar cocok untuk peternakan besar.
- Kelemahan:
 - Risiko kontaminasi lebih tinggi karena paparan oksigen yang lebih besar.
 - Membutuhkan penutup plastik untuk meminimalkan masuknya udara.

2.4.3. Silo Plastik (Bag Silo)

- Deskripsi: Silase disimpan dalam kantong plastik panjang yang fleksibel. Kantong ini biasanya terbuat dari bahan polietilen berkualitas tinggi.
- Keunggulan:
 - Mobilitas tinggi, dapat dipindahkan ke lokasi yang diinginkan.
 - Biaya awal rendah.
 - Mudah digunakan, tidak memerlukan struktur permanen.
- Kelemahan:
 - Tidak cocok untuk penyimpanan jangka panjang.
 - Rentan terhadap kerusakan fisik seperti sobekan.

2.2.4. Silo Parit (Trench Silo)

- Deskripsi: Silo ini merupakan lubang di tanah, sering kali dilapisi dengan plastik untuk menahan kelembapan.
- Keunggulan:
 - Biaya pembangunan sangat rendah.
 - Mudah diterapkan di lokasi dengan topografi yang sesuai.
- Kelemahan:

- Sulit untuk mempertahankan kondisi anaerob, terutama jika tidak ditutup dengan baik.
- Lebih rentan terhadap serangan hewan dan air hujan.

2.4.5 Silo Portable (Portable Silo)

- Deskripsi: Silo kecil yang dapat dipindahkan sesuai kebutuhan.
- Keunggulan:
 - Fleksibel untuk digunakan pada berbagai lokasi.
 - Cocok untuk skala kecil atau penelitian.
- Kelemahan:
 - Kapasitas terbatas.
 - Kurang efisien untuk produksi besar.