

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

2.1.1 Tanaman Singkong (*Manihot esculenta*)

Tanaman singkong (*Manihot esculenta*) merupakan salah satu tanaman yang menjadi komoditas pertanian yang ada di Indonesia, selain ketersediaan lahan yang luas, Indonesia juga memiliki iklim dan tanah yang tropis yang cocok untuk mengembangkan komoditas singkong, terlebih tanaman ini mampu tumbuh di dataran tinggi dan rendah tidak mengenal musim (Nurmayanti, 2018). Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Jawa Tengah Banyumas menjadi kabupaten dengan produsen singkong mencapai 43.049.64 Ton/tahun dari lahan produktif seluas 144.12 ha.(BPS, 2021). Luasan panen tersebut akan menghasilkan produk limbah yang melimpah. Produk limbah singkong yang melimpah salah satunya yaitu batang singkong. Limbah singkong seperti batang singkong dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia.

Batang singkong mempunyai kulit serta lapisan kayu yang berbentuk bulat dan berongga, terisi oleh lapisan gabus. Pada tanaman yang telah dewasa batang singkong mendominasi persentase bagian tops selain daun dan ranting yakni 89,1%. (Antari dan Umiyasih, 2009). Batang singkong selain sebagai limbah yang hanya dibuang dan dibakar saja, juga diketahui memiliki manfaat yang bernilai tambah untuk pembuatan pakan ternak. Menurut Erwanto (2023), batang singkong memiliki kandungan nutrisi sebagai berikut : Bahan Kering (BK): 88,04% ; Protein Kasar (PK): 6,97 %, Serat Kasar (SK): 42,77%, Lemak Kasar (LK): 0,71%, dan Abu: 0,51.

2.1.2 Fermentasi

Proses fermentasi menurut Kurnianingtyas *et al.* (2012), terdiri dari tahap *aerob* dan *anaerob*. Tahap *aerob* (respirasi), glukosa diurai menjadi air (H₂O),

karbondioksida, dan energi (panas). Sedangkan, pada tahap *anaerob* (fermentasi) disebabkan oleh proses katabolisme glukosa yang menghasilkan etanol dan karbondioksida yang menghasilkan asam laktat dan meningkatkan kadar air. Kadar air yang tinggi dapat memicu pertumbuhan mikroba, sehingga jumlahnya meningkat dan menyebabkan penurunan bahan kering karena mikroba memecah sumber energi saat fermentasi. Menurut Kuncoro *et al.* (2015), semakin tinggi kadar air saat ensilase, kadar bahan kering akan menurun. Namun, selama penurunan ini tidak terlalu besar, proses fermentasi atau silase tetap dianggap baik.

Proses fermentasi bertujuan untuk meningkatkan nilai nutrisi dan meningkatkan daya cerna (Rihadini *et al.*, 2017). Fermentasi dapat meningkatkan nilai gizi bahan berkualitas rendah serta berfungsi dalam pengawetan bahan pakan yang terkandung dalam suatu bahan pakan (Novianty, 2014). Menurut penelitian Suningsih *et al.* (2019) fermentasi pada bahan pakan kering dapat meningkatkan kandungan nutrisi seperti protein kasar sebesar 3-5% dan menurunkan serat kasar sebesar 1-10%. Percepatan fermentasi serta pertumbuhan berbagai mikroorganisme memerlukan nutrisi tambahan, selain karbohidrat, mikroorganisme juga membutuhkan mineral dan nitrogen yang cukup untuk dapat berkembang dan produksi secara optimal (Akbar *et al.*, 2015).

Mikroorganisme yang tumbuh dan berkembang pada suatu bahan pakan yang difementasi dapat menyebabkan adanya perubahan fisik maupun kimia, seperti perubahan warna, dan bau asam berdasarkan waktu fermentasi (Nababan, 2019). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Yunilas *et al.* (2022) tentang produksi larutan mikroorganisme berbasis limbah sayur, hasil terbaik fermentasi dihasilkan dalam waktu 14 hari.

2.1.3 Mikroorganisme Lokal (MOL)

Mikroorganisme Lokal (MOL) adalah larutan hasil fermentasi yang berbahan dasar dari berbagai sumber daya yang tersedia dari limbah rumah tangga organik, hasil pertanian, maupun perkebunan (Jeksen dan Mutiara, 2018). Menurut Kurniawan (2018) menyatakan bahwa beberapa bahan utama dalam pembuatan MOL terdiri dari tiga jenis komponen dasar, yaitu;

- a. Karbohidrat: komponen karbohidrat dapat diperoleh dari air cucian beras (tajan), nasi bekas (basi), singkong, kentang, gandum.
- b. Glukosa: Komponen glukosa dapat diperoleh dari gula merah bata diencerkan dengan air, cairan gula pasir, gula batu dicairkan, air gula dan air kelapa.
- c. Sumber bakteri: Komponen bakteri dapat diperoleh dari sampah dapur yang mudah membusuk. Bisa juga dari bahan lain misalnya keong sawah yang ditumbuk, buah-buahan busuk, bonggol pisang dan eceng gondok dll.

Menurut Siswinarti (2023), Penggunaan MOL sebagai pengganti *starter* komersial dianggap mampu menghasilkan populasi Bakteri Asam laktat yang tinggi sehingga proses fermentasi berlangsung dengan baik dan terjadi penurunan pH. Terjadinya fermentasi dapat ditandai dengan asam organik yang dihasilkan dari fermentasi yang menyebabkan suasana asam sehingga pH menurun. Penggunaan MOL dianggap menyediakan sumber karbohidrat bagi mikroba untuk tumbuh dan berkembang sehingga karbohidrat pada batang singkong tidak terdegradasi, pada kondisi ini mengakibatkan fermentasi memiliki kadar bahan kering yang tinggi (McDonald *et al.*, 1991).

2.1.4 Onggok

Onggok adalah limbah tapioka yang merupakan hasil samping dari industri pembuatan tepung tapioka yang berasal dari ubi kayu singkong. Namun demikian, limbah tapioka sebagaimana limbah agroindustri pada umumnya memiliki faktor pembatas dalam pemakaiannya pada unggas menjadi sangat terbatas karena serat kasar tidak dapat dicerna oleh pencernaan unggas sebagaimana layaknya pada ternak ruminansia (Haddad, 2024).

Keterbatasannya ini memerlukan adanya *treatment* atau perlakuan tertentu yang dapat mengatasi masalah tersebut. Cara mengatasi masalah yang disebabkan oleh onggok dan juga meningkatkan penyediaan bahan baku pakan yang bermutu, perlu dilakukan penelitian peningkatan mutu, terutama kandungan protein onggok (Kiramang, 2021). Beberapa penelitian mengenai potensi penggunaan onggok sebagai pakan ternak telah dilakukan. Beberapa peneliti telah melakukan upaya untuk meningkatkan nilai gizi onggok agar memiliki daya saing yang setara dengan

bahan pakan lainnya. Para peneliti tersebut juga menguji penggunaan onggok secara langsung kepada ternak sehingga dapat diketahui sejauh mana pengaruhnya terhadap ternak (*Armayanti et al.*, 2024).

Perbaikan nilai gizi bahan pakan berkualitas rendah seperti onggok dapat diperbaiki melalui proses fermentasi (Kompiani *et al.*, 1994). Penerapan teknologi fermentasi pada limbah tapioka atau onggok merupakan suatu solusi untuk meningkatkan kadar proteinnya, karena proses fermentasi dapat meningkatkan protein bahan pakan (Kiramang, 2021).

Onggok memiliki kandungan energi metabolis sekitar 3000-3500 Kkal/Kg dan kadar protein kasar sebesar 1,6-2,5 % (Yonista *et al.*, 2014). Purwanti (2012) menyatakan bahwa kandungan nutrisi onggok yaitu kadar abu 1,44%, protein kasar 3,43 %, serat kasar 5,12 %, lemak kasar 0,93 %. Kandungan nutrisi yang cukup tinggi membuat onggok dapat menjadi bahan alternatif pakan ternak yang ekonomis (Wulandari *et al.*, 2020). Tingginya kandungan karbohidrat yang terkandung pada onggok dapat digunakan untuk pembuatan MOL (Mikroorganisme Lokal).

Hasil penelitian Fitria *et al.* (2023) menunjukkan bahwa mikroba yang paling banyak terdapat pada *starter* MOL berbasis onggok dibandingkan *starter* MOL yang menggunakan nasi basi, ampas tahu dan sampah sayur. Menurut Hutagalung *et al.* (2019) Onggok memiliki kandungan serat kasar yang tinggi, namun nilai gizinya cukup rendah dikarenakan kandungan protein dan energinya terbatas. Pada proses pembuatan MOL onggok membutuhkan bahan tambahan sebagai sumber energi untuk pertumbuhan mikroorganisme, bahan yang dapat digunakan sumber energi dalam MOL onggok salah satunya molasses.

2.1.5 Molasses

Molasses atau tetes tebu adalah hasil samping (*by product*) pada proses pembuatan gula berwujud cairan kental yang diperoleh dari tahap pemisahan kristal gula (Rochani *et al.*, 2016). Molasses sering digunakan sebagai bahan pakan sebagai sumber energi dan meningkatkan palatabilitas, aktivitas mikroba rumen, sintesis protein mikroba dan mengurangi tekstur berdebu dalam pakan kering (Yanuartono *et al.*, 2019). Komposisi penting dalam molasses adalah TSAI (*Total*

Sugar as Inverti) yaitu gabungan dari sukrosa dan gula reduksi atau jumlah total gula yang terdapat dalam suatu larutan dihitung sebagai gula reduksi setelah larutan tersebut diinversi. Molasses memiliki TSAI antara 50-65%, angka ini sangat penting bagi industri fermentasi karena semakin besar TSAI akan semakin menguntungkan (Kuswuruj 2009 dalam Rochani *et al.*, 2016). Menurut Simanjutak dalam Alridho (2024) menyatakan bahwa keuntungan molasses untuk pakan yaitu kadar karbohidrat tinggi (48-60% sebagai gula), kadar mineral cukup dan disukai ternak (Yudha 2014 dalam Alridho, 2024).

Menurut Nurul *et al.* (2023) penambahan molases dapat mempercepat terbentuknya asam laktat serta menyediakan sumber energi yang cepat tersedia bagi bakteri, dan melalui proses fermentasi mampu merombak senyawa organik kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga dapat dicerna dengan baik oleh ternak ruminansia. Dari hasil penelitian Sandi *et al.* (2013), menunjukkan bahwa fermentasi dengan penambahan molases dapat meningkatkan kandungan protein kasar dan serat kasar. Penambahan molases berperan sebagai sumber energi bagi mikroorganisme selama proses fermentasi untuk memicu aktivitas mikroorganisme sehingga meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan serat kasar.

2.1.6 Protein Kasar

Protein kasar adalah semua zat yang mengandung nitrogen dalam bahan pakan, termasuk protein dan non-protein. Fungsi utama protein kasar adalah untuk menganalisis kadar nitrogen dalam bahan pakan. Diketahui bahwa protein yang terkandung di dalam kulit singkong rata-rata mengandung nitrogen 10% (kisaran 13-19%). Metode yang sering digunakan dalam analisis protein adalah metode Kjeldhal yang melalui proses destruksi, destilasi, titrasi dan perhitungan (Ispitasari & Haryanti, 2022).

Menurut Erwanto (2023), batang singkong memiliki kandungan nutrisi sebagai berikut : Bahan Kering (BK): 88,04% ; Protein Kasar (PK): 6,97 %, Serat Kasar (SK): 42,77%, Lemak Kasar (LK): 0,71%, dan Abu: 0,51. Menurut penelitian Supriyatna *et al.* (2017), terdapat peningkatan jumlah kandungan protein pada pakan hasil fermentasi sebesar 15%. Peningkatan nutrisi tersebut disebabkan oleh

adanya pertumbuhan dari bakteri *starter* yang berkembang dengan baik. Hasil penelitian Hidayat *et al.* (2021) menunjukkan bahwa silase kulit pisang dengan penambahan molases dapat meningkatkan nilai rata-rata kandungan protein kasar silase kulit pisang berkisar antara 8,79-9,55.

2.1.7 Serat Kasar

Serat kasar adalah bagian dari karbohidrat yang tidak larut dalam larutan asam maupun basa, yang terdiri dari komponen selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Serat kasar tidak dapat dicerna secara keseluruhan oleh ternak ruminansia, sekitar 20-70% dari serat yang dikonsumsi ditemukan dalam feses (Fitriani *et al.*, 2020).

Batang singkong merupakan limbah pertanian yang melimpah namun memiliki kandungan serat kasar yang tinggi, sehingga membatasi pemanfaatannya sebagai pakan. Fermentasi terbukti dapat menurunkan kadar serat kasar melalui aktivitas enzim selulase yang dihasilkan oleh mikroorganisme selama proses fermentasi. Menurut Eoh (2022) Teknologi fermentasi dapat digunakan untuk mengurangi kadar serat kasar serta menambah nilai nutrisi limbah industri dan pertanian. Penelitian ini menunjukkan bahwa proses fermentasi dapat memecah beberapa komponen serat kasar, khususnya hemiselulosa dan sebagian lignin, sehingga lebih mudah dicerna oleh ternak. Penelitian Hafidz *et al.* (2022) melaporkan kulit pisang yang diolah menjadi silase dengan penambahan molases dan bungkil kelapa sawit ternyata kandungan serat kasar yang tinggi bisa turun sampai 5,49% - 7,56%.

2.2 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Penggunaan MOL onggok yang ditambah berbagai level molasses berpengaruh nyata terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar silase batang singkong.
2. Penggunaan MOL onggok tidak berpengaruh terhadap kandungan protein kasar dan serat kasar silase batang singkong.