

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Fermentasi

Fermentasi berasal dari bahasa lain *fervere* yang berarti mendidihkan. Seiring perkembangan teknologi, definisi fermentasi meluas, menjadi semua proses yang melibatkan mikroorganisme untuk menghasilkan suatu produk yang disebut metabolit primer dan sekunder dalam suatu lingkungan yang dikendalikan. Pada mulanya istilah fermentasi digunakan untuk menunjukkan proses perubahan glukosa menjadi alkohol yang berlangsung menjadi anaerob. Namun, kemudian istilah fermentasi berkembang lagi menjadi seluruh perombakan senyawa organik yang dilakukan mikroorganisme yang melibatkan enzim yang dihasilkan. Dengan kata lain, fermentasi adalah perubahan struktur kimia dari bahan-bahan organik yang memanfaatkan agen-agen biologis terutama enzim sebagai biokatalis (Herawati,*et al* 2011).

Fermentasi dapat meminimalkan pengaruh anti nutrisi dan meningkatkan pencernaan bahan pakan dengan kandungan serat kasar tinggi seperti pada daun murbei (Syahrir *et al.*, 2019; Sukaryana *et al.*,2011). Salah satu metode fermentasi yang dapat digunakan adalah fermentasi dengan menggunakan cairan rumen.

Fermentasi yaitu proses biokimia yang dalam proses berlangsungnya melibatkan mikroorganisme dengan memiliki tujuan yaitu digunakan peningkatan proses pencernaan pada bahan pakan. Fermentasi pakan juga dapat meminimalisir kandungan serat pada bahan pakan. Bahan pakan yang mengandung serat kasar tinggi dapat difermentasikan dengan organisme selulolitik yang memiliki

kemampuan untuk mencerna komponen penyusun dinding sel berupa selulosa sehingga mudah dicerna. Prinsip fermentasi adalah mengaktifkan pertumbuhan mikroorganisme yang dibutuhkan sehingga membentuk produk baru (Munira *et.a.*,2016)

2.2 Senduduk

Senduduk atau (*Melastoma malabathricum*) atau kemunting adalah semak yang termasuk dalam keluarga Melastomaceae. Tumbuhan senduduk banyak ditemukan daerah tropis seperti di Kalimantan Barat. Tumbuhan ini memiliki berbagai manfaat salah satunya pada bidang kesehatan digunakan untuk mengobati beberapa penyakit seperti disentri, pencegahan bekas luka dan sebagai agen anti inflamasi (Deepak & Omman, 2013).

Pigmen antosianin pada buah senduduk dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami (Bisri & Wahyuni, 2014). Zat warna alam atau pewarnaan yang bersifat alami salah satunya dengan memanfaatkan kandungan antosianin sebagai pigmen warna. Antosianin merupakan pigmen yang larut dalam air menghasilkan warna dari merah sampai biru. Pigmen ini tersebar luas dalam buah, bunga, dan daun. Deepak & Omman (2013) menyebutkan bahwa antosianin pada *Melastoma malabathricum* dapat digunakan sebagai pewarna alami pada pengamatan preparat tumbuhan.

Menurut Afrianti, M.,*et. al* (2013) Salah satu tanaman yang berkhasiat dan dikenal masyarakat adalah senduduk (*Melastoma malabathricum*) yang banyak ditemukan di Riau. Namun, tanaman senduduk tersebar luas di beberapa pulau di Indonesia yaitu di Sumatra, Jawa, Irian Jaya dan Kalimantan (Gholib, 2009). Hasil

skrining fitokimia menunjukkan bahwa daun senduduk (*Melastoma malabathricum*) mengandung senyawa tanin, flavonoid, steroid, saponin, dan glikosida yang berfungsi membunuh



Gambar 1 : senduduk (*Melastoma Malabathricum*)

Gulma senduduk (*Melastoma malabathricum*) adalah salah satu gulma dominan yang ditemukan di areal budidaya tanaman, sehingga juga menyebabkan limbah gulma meningkat. Pemanfaatan limbah gulma ini perlu dilakukan agar limbah tidak mengganggu pertumbuhan tanaman di sekitarnya. Gulma senduduk mengandung senyawa alelokimia yang dapat dimanfaatkan sebagai bioherbisida (Sari., & Ramadhan,) (2022).

2.3 Bioaktivator

2.3.1 Mikro Organisme Lokal (MOL)

Isi rumen merupakan limbah dari rumah pemotongan hewan yang memiliki banyak nutrisi. Sehingga bias dijadikan sebagai pupuk (Masithah, 2011). Pada

cairan rumen mengandung mikroorganisme, diantaranya adalah bakteri yang paling dominan, protozoa, sebagian kecil jamur (Firdaus, 2014), sehingga bias menjadi sumber mikroorganisme dikarenakan memiliki mikroba yang melimpah. Lamid (2006), menyatakan bahwa terdapat lima jenis bakteri yang terkandung dalam cairan isi rumen sapi. dilihat dari hasil isolasi bakteri xilanolitik anaerob fakultatif. Oleh karena itu cairan isi rumen bermanfaat dalam proses pengomposan atau pupuk cair organik karena dapat meningkatkan unsur hara makro dan mikro pada tanaman dan proses fermentasi limbah.

Mikroorganisme lokal (MOL) merupakan cairan yang mengandung unsur hara mikro, makro dan mengandung mikroba sebagai perombak bahan organik, perangsang pertumbuhan, dan pengendali hama penyakit tanaman (Suhastyo, 2013). Starter dalam pembuatan pupuk organik padat maupun pupuk cair biasanya menggunakan MOL. Karbohidrat, glukosa, dan sumber mikroorganisme merupakan bahan utama dari MOL. Fermentasi larutan mol bahan dasarnya dapat berasal dari hasil pertanian, perkebunan, maupun limbah rumah tangga organik. Bahan yang mudah didapat disekitar kita dan pembuatannya yang mudah menjadikan keuntungan tersendiri dalam pembuatan untuk MOL serta tidak membutuhkan biaya besar (Palupi, 2015).

Pembuatan MOL dibutuhkan tiga bahan utama yaitu sumber karbohidrat yang berfungsi sebagai sumber energi bagi mikroorganisme, biasanya diperoleh dari air cucian beras, singkong, gandum, nasi basi. Berikutnya sumber glukosa yang berfungsi sebagai sumber energi dan mudah dimakan oleh mikroorganisme, diantaranya dari gula pasir, molase, gula merah, air kelapa, air nira. Bahan yang

terakhir, sumber mikroorganisme dimana tempat berasalnya mikroorganisme yang akan digunakan, sayur dan buah busuk, urine sapi, isi rumen sapi, bonggol pisang memiliki mikroorganisme yang bermanfaat bagi tanaman. Ketiga bahan tersebut dicampur kemudian ditambahkan air dan ditutup rapat dalam hal ini disebut proses fermentasi. Setelah satu sampai tiga minggu akan mengeluarkan aroma alkohol yang tajam, itu tandanya proses fermentasi berhasil dan MOL sudah jadi. Jika campuran mengeluarkan aroma tidak sedap (seperti aroma bangkai) itu tandanya percobaan gagal dan harus diulang. Kegagalan biasanya terjadi karena penutupan kurang rapat (Lindung, 2015)

MOL memiliki beberapa manfaat yaitu sebagai dekomposer dan aktivator. Dekomposer biasanya mengandung bakteri *sacharomyces*, *lactobacillus* dan juga mengandung mikroorganisme pengurai. Pada proses pengomposan yang membutuhkan waktu dua bulan hingga dua tahun dengan penambahan MOL dapat mempercepat proses composting, pada bahan-bahan lunak hasil kompos yang sesuai dengan prosedur dapat digunakan sebagai penyubur dengan kurun waktu tiga minggu pengomposan. Sedangkan sebagai aktivator, bentuk MOL yang cair dapat diserap oleh tanaman dengan baik nutrisi yang dibutuhkan, namun diperlukan pengenceran pada MOL menggunakan air agar kandungan tidak terlalu pekat dan berfungsi dengan baik (Nisa, 2016). Selain itu juga dapat berasal dari bahan alami seperti air beras (Abror, 2018), cairan rumen (Natsir *et al.*, 2020), limbah udang atau ikan (Dewilda *et al.*, 2021), serta bioaktivator dari limbah buah-buahan dan sayuran (Sutrisno *et al.*, 2020). Limbah buah-buahan dan sayuran yang digunakan menjadi bahan yang ideal untuk pertumbuhan

mikroorganisme tertentu. Mikroorganisme alami yang terdapat pada limbah sayuran dan buah dapat digunakan untuk mempercepat proses dekomposisi bahan organik.

Menurut Ramadhani & Nuraini (2018), aplikasi limbah nanas dan kompos kotoran sapi dapat meningkatkan ketersediaan hara N, P, dan K serta meningkatkan pH. Limbah nanas mengandung gula dan asam organik sitrat yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme (Hamzah *et al.*, 2021). Gula yang terkandung dalam limbah nanas digunakan sebagai sumber energi sedangkan asam sitrat digunakan oleh mikroorganisme untuk melarutkan fosfat dan memproduksi enzim fosfatase.

2.4 Fraksi Serat

2.4.1 Neutral Detergent Fiber (NDF)

NDF adalah isi dari dinding sel yang dapat digunakan untuk mengukur ketersediaan isi serat. Semakin rendah nilai NDF maka semakin mudah dicerna suatu bahan pakan. Menurut Van Soest (1982) dalam bahan makanan terdapat fraksi serat yang sukar dicerna yaitu Neutral Detergent Fiber (NDF). NDF adalah zat yang tidak larut dalam detergent neutral dan merupakan bagian terbesar dari dinding sel tanaman yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa, lignin, silika dan protein fibrosa yang berikatan dengan dinding sel. Karakteristik NDF (Neutral Detergent Fiber) pada dasarnya memiliki persamaan dengan ADF (Acid Detergent Fiber), Nilainya pun tidak berbeda jauh. Kalau ADF larut pada pelarut asam, sedangkan NDF larut pada pelarut netral. Laju degradasi NDF dalam rumen

lebih tinggi dibanding dengan laju degradasi ADF (Maaruf, 1995). Hasil penelitian Waani (1999) dengan analisis regresi menunjukkan bahwa kecernaan NDF pakan berhubungan dengan kandungan NDF dan kandungan PK. Pakan yang mengandung serat rendah mempunyai kecernaan NDF yang lebih tinggi dibanding pakan daya serat tinggi

NDF pada dasarnya adalah hemiselulosa dan abu tidak larut, sedangkan ADF adalah lignoselulosa dan silika. Tarigan (2009) menyebutkan bahwa kandungan PK, kalsium (Ca) dan fosfor (P) semakin menurun seiring dengan meningkatnya interval pemotongan, sebaliknya kandungan bahan organik, NDF, ADF semakin tinggi dengan meningkatnya interval pemotongan. Neutral Detergent Fiber (NDF) mewakili kandungan dinding sel yang terdiri dari lignin, selulosa, hemiselulosa, dan protein yang berikatan dengan dinding sel. NDF (Neutral Detergent Fiber) merupakan metode yang cepat untuk mengetahui total serat dari dinding sel yang terdapat dalam serat makanan. Penurunan kadar NDF disebabkan karena meningkatnya lignin pada tanaman yang mengakibatkan menurunnya hemiselulosa. Menurunnya kadar NDF menunjukkan telah terjadi pemecahan selulosa dinding sel sehingga pakan akan menjadi lebih mudah dicerna oleh ternak (Yunilas, 2009).

2.4.2 Acid Detergent Fiber (ADF)

ADF adalah zat yang tidak larut dalam asam. ADF terdiri dari selulosa, lignin dan silik. Komponen terbesar dari ADF adalah selulosa. Fogarty (1983) mengatakan bahwa Selulosa merupakan komponen utama penyusun dinding sel

tumbuhan, selain hemiselulosa dan lignin. Kebanyakan selulosa berasosiasi dengan lignin sering disebut sebagai lignoselulosa. Selulosa, hemiselulosa, dan lignin dihasilkan dari proses fotosintesis. Beberapa mikroorganisme mampu menghidrolisis selulosa. Selulosa digunakan sebagai sumber energi bagi beberapa bakteri, actinomycetes dan fungi. ADF merupakan fraksi yang sulit didegradasi dan difermentasi oleh mikroba rumen (Reeves, 1985).

Kandungan ADF Acid Detergen Fiber (ADF) merupakan zat yang tidak larut dalam asam terdiri dari selulosa, lignin dan silika dengan komponen terbesarnya selulosa. Selulosa merupakan komponen utama penyusun dinding sel tumbuhan selain hemiselulosa dan lignin, kebanyakan selulosa berasosiasi dengan lignin sehingga sering disebut sebagai lignoselulosa. Fogarty (1983) menjelaskan lebih lanjut bahwa selulosa, hemiselulosa, dan lignin dihasilkan dari proses fotosintesis. Reeves (1985) menyatakan beberapa mikroorganisme mampu menghidrolisis selulosa. Selulosa digunakan sebagai sumber energi bagi beberapa bakteri, actinomycetes, dan fungi tetapi ADF merupakan fraksi yang sulit didegradasi dan difermentasi oleh mikroba rumen.

Acid Detergent Fiber (ADF) mewakili selulosa dan lignin dinding sel tanaman. Analisis ADF dibutuhkan untuk evaluasi kualitas serat untuk pakan ternak ruminansia dan herbivora lain. Sedangkan untuk ternak non ruminansia dengan kemampuan pemanfaatan serat yang kecil, hanya membutuhkan analisis NDF (Suparjo, 2010). Kandungan ADF dan NDF yang rendah bagus bagi ternak, karena hal tersebut menandakan bahwa serat kasarnya rendah, sedang pada ternak ruminansia serat kasar diperlukan dalam sistem pencernaan dan berfungsi sebagai

sumber energi. Untuk itu kandungan ADF dan NDF yang optimal agar pakan yang diberikan pada ternak ruminansia dapat bermanfaat dengan baik (Oktaviani, 2012).

ADF dapat digunakan untuk megestimasi pencernaan bahan kering dan energi makanan ternak. ADF ditentukan dengan menggunakan larutan detergent acid, dimana residunya terdiri atas selulosa dan lignin (Ensminger dan Olentine, 1980). Selanjutnya dinyatakan pula mengestimasi konsumsi bahan kering hijauan makanan ternak, NDF mempunyai kolerasi yang tinggi dengan jumlah konsumsi hijauan makanan ternak. Semakin tinggi NDF dan ADF maka kualitas hijauan makanan ternak semakin rendah. Arora (1989), menyatakan bahwa ADF mengandung 15% pentosa yang disebut micellar pentosa yang sulit dicerna dibandingkan dengan jenis karbohidrat lainnya. Pentosa adalah campuran araban dan xilan dengan zat lain dalam tanaman yang dalam hidrolisis keduanya menghasilkan arabinose dan xilose yang ditemukan dalam hemiselulosa.