

BAB II **TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Fermentasi Kulit Kopi

Kulit kopi difermentasi mengandung protein kasar sebesar 6,67%, serat kasar 39,42% dan bahan kering 90,52% (Londra dan Andri, 2009). Selanjutnya Simanihuruk (2010) menyatakan bahwa pakan alternatif untuk pakan ternak salah satunya didapat dari limbah kulit kopi.

Adanya zat anti nutrisi tanin, kafein dan lignin serta serat kasar yang tinggi pada kulit kopi yang tidak difermentasi dalam jumlah tertentu akan mengganggu sistem pencernaan pada ternak jika diberikan secara langsung. Metode untuk mengurangi faktor pembatas tersebut, maka teknologi pengolahan pakan pada kulit kopi dengan metode fermentasi dengan pembuatan silase sebelum diberikan kepada ternak. Untuk meningkatkan nilai nutrisi suatu bahan maka dapat dilakukan dengan cara fermentasi yang merupakan proses dasar mengubah bahan kompleks menjadi bahan yang lebih sederhana dengan bantu mikroba. Hasil fermentasi akan mengubah bahan pakan lebih meningkat nilai gizinya dibandingkan jika tanpa fermentasi. Fermentasi merupakan hasil kerja dari mikroorganisme menjadi produk baru yang berbeda dari bahan asalnya (Sabrina *et al.*, 2001)

2.2 Limbah kulit kopi

Limbah adalah sesuatu yang tidak berguna, tidak terpakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya. Limbah berdasarkan bentuk dan wujudnya dapat dibagi menjadi 4 yaitu : limbah cair, limbah padat, limbah gas dan limbah suara.

Kulit kopi termasuk limbah organik, sehingga tidak terlalu berbahaya bagi lingkungan. Limbah hasil pengolahan kopi, yaitu berupa daging buah yang secara fisik komposisi mencapai 48%, terdiri atas kulit buah 42% dan kulit biji 6% (Zainuddin dan Murtisari, 1995). produksi kopi di Indonesia tidak merata di seluruh daerah/ provinsi sehingga hal ini akan menyebabkan wilayah- wilayah basis komoditas kopi di Indonesia hanya terpusat pada satu daerah/ provinsi saja. Dengan terpusatnya wilayah-wilayah basis komoditas kopi pada satu daerah/provinsi saja maka akan berpengaruh pada daya dukung komoditas kopi terhadap kegiatan perkebunan di Indonesia. Provinsi Bengkulu terdapat sebuah pabrik pengolah buah kopi yang memproduksi hampir setiap hari dan setiap harinya dihasilkan kurang lebih 250 kg limbah kulit buah kopi. Limbah kulit buah kopi selama ini hanya dibuang begitu saja dan menjadi sampah berserakan yang mengganggu kesehatan pada lingkungan sekitarnya. Menurut Canaki dan Gerpen (2001), menyatakan bahwa kulit buah kopi memiliki kandungan minyak yang terdiri dari komponen utama triglesirida sebanyak 81,3% yang dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan biodiesel. Hal ini sama dengan teori menurut Mukhriza (2010), yang melakukan studi mengenai potensi kulit buah kopi dan biji kopi kualitas rendah menyatakan bahwa kulit buah kopi bisa dijadikan sebagai bahan baku biodiesel

Dampak sederhana yang ditimbulkan oleh limbah kulit kopi adalah bau busuk yang cepat muncul, sehingga sangat mudah ditumbuhi oleh mikroba pembusuk. Hal ini tentu akan mengganggu lingkungan sekitar jika dalam jumlah besar, karena dapat mencemari udara. Oleh karena itu, limbah kulit kopi dapat

dimanfaatkan menjadi salah satu penyedia unsur hara untuk memperbaiki tanah yang minim akan unsur hara tersedia bagi tanaman. Limbah kulit kopi selain bermanfaat dalam bidang pertanian yaitu dapat memperbaiki kesuburan tanah, merangsang pertumbuhan akar, batang dan daun juga bermanfaat di bidang peternakan dan perikanan, yaitu sebagai nutrisi protein dan serat tambahan pada pakan ternak. Limbah padat buah kulit kopi ini memiliki kadar bahan organik dan unsur hara yang dapat memperbaiki struktur tanah. Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk penanganan jumlah limbah kulit kopi yang semakin meningkat yaitu dengan cara mengolah limbah kulit kopi menjadi kompos sebagai energi bagi tanaman (Sri dan Meilisa, 2018) .

2.3. Bioaktivator

2.3.1. Mol Isi Rumen

Isi rumen sapi adalah salah satu limbah yang diperoleh dari rumah potong hewan yang kaya akan nutrisi. Limbah ini sebenarnya sangat potensial bila dimanfaatkan sebagai pupuk karena isi rumen memiliki nutrisi tinggi. Guna meningkatkan kualitas isi rumen sapi maka dilakukan proses fermentasi menggunakan bakteri *Bacillus pumilus* (Masithah *et al.*, 2011).

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

berasal dari 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).

(Meriatna *et al.*, 2019). Effective Microorganisme 4 (EM4) merupakan campuran dari mikroorganisme yang menguntungkan. Effective Microorganisme 4 (EM4) bagi tanaman tidak terjadi secara langsung. Penggunaan EM4 akan lebih efisien bila terlebih dahulu ditambahkan bahan organik yang berupa pupuk organik ke dalam tanah. EM4 akan mempercepat fermentasi bahan organik sehingga unsur hara yang terkandung akan terserap dan tersedia bagi tanaman, EM4 juga sangat efektif digunakan sebagai pestisida hayati yang bermanfaat untuk meningkatkan kesehatan tanaman EM4 juga bermanfaat untuk sektor perikanan dan peternakan.

Kelebihan dari EM4 ini adalah bahan yang mampu mempercepat proses Pembentukan pupuk organik dan meningkatkan kualitasnya. Selain itu, EM4 mampu memperbaiki struktur tanah menjadi lebih baik serta menyuplai unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Kegiatan atau manfaat masing-masing

mikroorganisme yang terkandung di dalam EM4 di dalam tanah adalah sebagai berikut :

- a. Bakteri fotosintetik (*Rhodopseudomonas sp*)
- b. Bakteri asam laktat (*Lactobacillus*)
- c. *Streptomyces s.p*
- d. *Actinomicetes*
- e. Ragi/yeast

Em4 (Effective Microorganism-4) Perkembangan probiotik di Indonesia belum pesat, namun sudah mulai dikembangkan dan salah satu probiotik yang telah mampu diproduksi dalam negeri berupa media kultur berbentuk cairan yang dapat disimpan lama adalah EM4 (*Effective Microorganisms-*). EM4 mengandung 90% bakteri *Lactobacillus sp.* (bakteri penghasil asam laktat) pelarut fosfat, bakteri fotosintetik, *Streptomyces sp*, Cairan EM4 mengandung *Azotobacter sp.*, *Lactobacillus sp.*, ragi, bakteri fotosintetik dan jamur pengurai selulosa. (Ali, F *et al* 2018) .

Menurut Nur *et al.*, (2016). banyak ahli yang berpendapat bahwa *effective microorganism* bukan digolongkan dalam pupuk. EM4 merupakan bahan yang membantu mempercepat proses pembuatan pupuk organik dan meningkatkan kualitasnya. Selain itu, EM4 juga bermanfaat memperbaiki struktur dan tekstur tanah menjadi lebih baik serta menyuplai unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Dengan demikian penggunaan EM4 akan membuat

tanaman menjadi lebih subur, sehat dan relatif tahan terhadap serangan hama dan penyakit. Berikut ini beberapa manfaat EM4 bagi tanaman dan tanah:

1. Menghambat pertumbuhan hama dan penyakit tanaman dalam tanah
2. Membantu meningkatkan kapasitas fotosintesis tanaman
3. Meningkatkan kualitas bahan organik sebagai pupuk
4. Meningkatkan kualitas pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman

2.3.2. Pemanfaatan mol isi rumen untuk fermentasi kulit kopi

Pengolahan kopi segar akan dihasilkan 45% kulit kopi, 10% lender, 5% kulit ari dan 40% biji kopi. Di provinsi Sumatera Utara, khususnya daerah dataran tinggi banyak dijumpai perkebunan, salah satunya yaitu perkebunan kopi. Menurut data Dinas Pertanian Bidang Perkebunan Kabupaten Karo (2008), menyatakan produksi buah kopi di Kabupaten Karo mencapai 7.297,8 ton, berdasarkan data diatas dapat diperkirakan menghasilkan kulit daging buah kopi sebesar 3.284 ton setiap tahunnya. Jika tidak dimanfaatkan akan menimbulkan pencemaran. Sementara ini pemanfaatnya belum optimal dan terbatas untuk pakan ternak, karena mempunyai kendala kandungan serat kasar yang tinggi (33,14%) dan protein kasar yang rendah (8,8%) Di provinsi Sumatera Utara, khususnya daerah dataran tinggi banyak dijumpai perkebunan, salah satunya yaitu perkebunan kopi. Menurut data Dinas Pertanian Bidang Perkebunan Kabupaten Karo (2008), menyatakan produksi buah kopi di Kabupaten Karo mencapai 7.297,8 ton, berdasarkan data diatas dapat diperkirakan menghasilkan kulit daging buah kopi sebesar 3.284 ton setiap tahunnya. Jika tidak dimanfaatkan akan menimbulkan pencemaran. Sementara ini pemanfaatnya

belum optimal dan terbatas untuk pakan ternak, karena mempunyai kendala kandungan serat kasar yang tinggi (33,14%) dan protein kasar yang rendah (8,8%). Untuk menanggulangi hal itu maka perlu dilakukan fermentasi, keuntungan dari pengolahan ini yaitu untuk meningkatkan daya cerna juga sekaligus meningkatkan kadar protein dan dapat menghilangkan *alfatoksin*

Menurut Tarigan (2013) menggunakan MOL sebagai fermentor pakannya, karena bila ditinjau dari kandungan nutrisinya protein kasar pada kulit daging buah kopi fermentasi lebih tinggi yaitu sebesar 18,19% dan serat kasarnya sebesar 26,24% sementara pada penelitian sebelumnya yang menggunakan pod kakao fermentasi MOL, protein kasarnya hanya sebesar 12,38% dan serat kasarnya yaitu 30,19%.

2.4 .Nutrisi Proksimat

2.4.1 Protein Kasar

Protein merupakan komponen penting dalam bahan pakan. Kandungan protein kasar yang rendah pada bahan pakan dapat ditingkatkan dengan cara fermentasi karena ada peningkatan jumlah mikroba yang terdeteksi sebagai protein sel tunggal (Suprayogi, 2010). Penambahan kandungan protein kasar pada proses fermentasi merupakan nilai tambah, melihat tujuan utama dari fermentasi yaitu untuk mengawetkan bahan pakan tidak untuk meningkatkan kandungan nutrisi. Penelitian yang dilakukan Suningsih, *et al.* (2019) menjelaskan bahwa penambahan berbagai macam probiotik ke dalam fermentasi jerami padi tidak berpengaruh nyata terhadap kandungan protein kasar. Hal tersebut menjelaskan bahwa fermentasi tanpa menggunakan probiotik dengan fermentasi yang

menggunakan tambahan probiotik memberikan pengaruh yang sama terhadap kandungan protein kasar.

2.4.2. Serat kasar

Serat kasar merupakan komponen dinding sel yang sulit dicerna. Serat kasar terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin (Andriani *et al.*, 2022). Menurut Menurut Palinggi *et al.* (2014) kulit kopi memiliki kandungan serat kasar 21,74%. Tingginya kandungan serat kasar yang ada pada kulit kopi menyebabkan mikroba tidak mampu untuk mencerna dan mendegradasi serat kasar secara optimum. Bakteri-bakteri yang ada di dalam probiotik bukan pencerna serat yang efektif, sehingga serat kasar tidak tercerna dengan baik. Menurut Septian *et al.* (2022), tingginya kandungan serat kasar pada kulit kopi diduga menyebabkan mikroba pada probiotik mix culture tidak mampu mendegradasinya. Seperti halnya penelitian yang dilakukan oleh Waskara (2018), bahwa pada proses ensilage bakteri yang tumbuh adalah bakteri asam laktat yang cenderung mencerna karbohidrat mudah larut bukan mencerna serat kasar.