

BAB I

PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Salah satu komoditi terbesar di Indonesia adalah kelapa sawit, dimana lahan perkebunannya terus mengalami perluasan dari tahun ke tahun. Semakin besar produksi kelapa sawit di Indonesia juga berarti produksi limbah kelapa sawit akan semakin meningkat (Soraya dkk., 2012). Limbah yang dihasilkan dari pengolahan kelapa sawit berupa cangkang, tandan kosong, pelepah, dan batang sawit (Sitorus, 2011). Untuk setiap tandan buah segar (TBS) kelapa sawit akan dihasilkan sekitar 23% tandan kosong kelapa sawit (TKKS) (Soraya dkk., 2012). Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) umumnya terdiri dari 35% selulosa, 25% hemiselulosa, 25% lignin, dan sisanya merupakan unsur-unsur lain (Murciano Martínez dkk., 2016).

Seiring perkembangan industri, lahan untuk rerumputan sebagai pakan ternak ruminansia terus berkurang akibat penggunaan lahan untuk industri. Padahal untuk pengembangan sektor peternakan dibutuhkan bahan pakan yang murah, berkualitas, dan dalam jumlah yang banyak (Sabariyah, 2015). Sementara itu kebanyakan industri saat ini hanya mengolah limbah TKKS dengan membakarnya atau dibuat pupuk kompos. Padahal kandungan lignoselulosa dalam TKKS yang cukup tinggi ini berpotensi untuk dijadikan sebagai sumber energi. Kandungan selulosa dalam TKKS dapat dimanfaatkan sebagai bahan pakan untuk ternak. Oleh karena itu, pengolahan limbah TKKS menjadi bahan pakan ternak dapat menjadi alternatif untuk mengurangi limbah industri kelapa sawit dan mengurangi emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari proses pembakaran.

Material lignoselulosa mengandung selulosa, hemiselulosa, lignin, dan zat lainnya dalam jumlah kecil (van Kuijk dkk., 2015). Oleh karena lignin melindungi selulosa dan hemiselulosa, maka lignin perlu dihilangkan dari biomassa (Chaturvedi dan Verma, 2013). Delignifikasi merupakan proses penghilangan lignin dari bahan lignoselulosa dengan menggunakan metode tertentu (Azhari dkk., 2014). Penggunaan metode kimia, fisika, maupun biologis dalam proses penghilangan lignin terus dikembangkan (Alvira dkk., 2010). Penerapan metode biologis telah mulai diperhatikan sebagai metode alternatif yang ramah terhadap lingkungan (Wan dan Li, 2012). Metode biologi memiliki beberapa kelebihan, diantaranya adalah kondisi operasi sedang, *yield* yang dihasilkan cukup tinggi, tidak membutuhkan energi besar, dan minim reaksi samping (Lee, 1997).

Mikroorganisme yang digunakan adalah fungi dan bakteri. Fungi yang paling umum digunakan dalam delignifikasi adalah dari famili *Basidiomycetes*, sedangkan untuk beberapa bakteri dari strain *Pseudomonas*, *Flavobacteria*, *Xanthomonas*, *Bacillus*, *Aeromonas*, dan *Cellulomonas* (Sánchez dkk., 2011).

Jamur pelapuk putih (*white rot fungi*) merupakan jamur yang paling banyak digunakan sebagai pendegradasi kayu. Dalam upaya memanfaatkan selulosa dan hemiselulosa yang terlindungi oleh lignin maka jamur pelapuk putih mendegradasi lignin (Hammel, 1997). Beberapa jamur yang tidak termasuk dalam famili *Basidiomycetes* juga memiliki kemampuan dalam mendegradasi lignin. Berdasarkan penelitian dari Singh, *Trichoderma viride* mampu mendegradasi lignin hingga mencapai 33% (Singh dkk., 2008), dan *Escherichia coli* mampu mendegradasi lignin hingga 50% (Chen dkk., 2014).

Banyak penelitian mengenai delignifikasi yang dilakukan menggunakan *white rot fungi* ataupun bakteri, namun penggunaan jamur dan bakteri secara simultan dalam proses delignifikasi masih terbatas. Oleh

karena itu, penelitian ini dilakukan menggunakan jamur *Ascomycota*, yaitu *Trichoderma viride* dan bakteri *Escherichia coli*. Pengaruh simbiosis dari kombinasi kedua mikroorganisme dalam proses delignifikasi substrat dipelajari pada penelitian ini.

I.2. Tujuan Penelitian

1. Mempelajari pengaruh perbandingan *solid-liquid* dan waktu dalam proses delignifikasi secara biologi menggunakan jamur *Trichoderma viride* dan bakteri *Escherichia coli* terhadap prosentase lignin yang terdelignifikasi.
2. Mempelajari pengaruh kombinasi *Trichoderma viride* dan *Escherichia coli* terhadap prosentase lignin yang terdelignifikasi.
3. Mempelajari karakterisasi produk yang dihasilkan menggunakan *Fourier Transform Infrared* (FT-IR).

I.3. Pembatasan Masalah

Komposisi yang dianalisis adalah kadar selulosa dan lignin sebelum dan setelah delignifikasi menggunakan metode Van Soest, kadar hemiselulosa ditentukan dengan pengurangannya.

I.4. Manfaat Penelitian

Penelitian dapat menjadi solusi alternatif yang ramah lingkungan dalam penanganan limbah kelapa sawit di Indonesia yang semakin meningkat untuk digunakan sebagai bahan pakan ternak yang murah dan berkualitas.