

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kelapa sawit adalah salah satu produk perkebunan Indonesia dengan potensi ekspor yang tinggi dan banyak dibudidayakan oleh masyarakat Indonesia. Pulau Sumatera dan Kalimantan merupakan wilayah penghasil kelapa sawit terbesar setiap tahunnya. Tinggi pohon kelapa sawit sekitar 20-24 meter. Setiap pohonnya mampu menghasilkan 20 tandan buah segar per tahun. Berat satu tandan buah segar sekitar 20 kg (Gusman, 2016). Buah kelapa sawit merupakan bagian yang paling banyak dimanfaatkan, yaitu untuk pembuatan minyak nabati atau minyak goreng. Tingginya kebutuhan masyarakat Indonesia akan minyak goreng menyebabkan limbah kelapa sawit yang merupakan sisa pemrosesan minyak goreng ini semakin bertambah setiap tahun dan mengalami penumpukan.

Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) adalah limbah organik sisa proses pengolahan kelapa sawit yang jumlahnya bisa mencapai 23% dari Tandan Buah Segar (TBS) (Dimawarnita dan Perwitasari, 2017). Limbah kelapa sawit atau TKKS merupakan limbah padat terbesar yang hingga saat ini belum termanfaatkan. Cangkang buah kelapa sawit sudah banyak dimanfaatkan sebagai bahan bakar boiler di pabrik pengolahan kelapa sawit, namun TKKS masih menumpuk dan belum masif pemanfaatannya. TKKS tidak bisa terus dibiarkan menumpuk, karena dapat menyebabkan permasalahan sampah (Praevia dan Widayat, 2022). TKKS membutuhkan

penanganan dan pengolahan yang tepat, supaya limbah TKKS yang menumpuk tidak mengganggu stabilitas lingkungan. TKKS adalah limbah organik dengan kandungan lignin yang tinggi dibandingkan limbah organik lainnya. TKKS disusun oleh 40,37% selulosa, 23,89% lignin, dan 20,06% hemiselulosa (Yoricya, 2016). TKKS berpotensi untuk dimanfaatkan kembali, salah satunya sebagai pupuk organik atau kompos. Peran dari mikroorganisme yang mampu mempercepat proses degradasi lignin sangat dibutuhkan dalam proses pengomposan TKKS (Prakoso dkk., 2014).

Lignin adalah polimer yang sulit diuraikan, strukturnya heterogen dan kompleks yang berikatan dengan selulosa dan hemiselulosa, mengandung hidroksinamil alkohol, koniferil alkohol, sinapil alkohol, dan kumaril alkohol (Vanholme *et al.*, 2010). Lignin mampu bertahan terhadap hidrolisis karena memiliki ikatan aril eter yang terdiri dari ikatan aril (karbon-karbon) dan ikatan eter (karbon-oksigen) yang mengikat cincin-cincin aromatik sehingga membentuk polimer aromatik (Parthasarathi *et al.*, 2011). Ikatan aril dan ikatan eter akan rusak saat terjadi proses depolimerisasi lignin sehingga rantai polimer aromatik yang panjang akan terputus menjadi monoaromatik fenol. Degradasi lignin secara alami membutuhkan waktu yang sangat lama, hanya sedikit mikroba yang dapat mendegradasi lignin (Martina dkk., 2015). Mikroba ligninolitik memiliki kemampuan untuk mendegradasi molekul organik kompleks seperti lignin dan molekul organik rekalsitran seperti senyawa senobiotik.

Beberapa mikroorganisme terutama jamur atau kapang dapat mengurai

lignin secara alami melalui enzim ligninolitik yang dihasilkannya. Terdapat tiga enzim ligninolitik dari kapang, yaitu lakase atau polifenol oksidase (Lac), lignin peroksidase (Li-P), dan mangan peroksidase (Mn-P). Beberapa jamur hanya dapat mensintesis satu atau dua enzim saja (Hikam dkk., 2021). Beberapa penelitian mengenai jamur lignolitik dalam mendegradasi limbah organik telah dilakukan, di antaranya *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp. (Gautam *et al.*, 2012), *Phanerochaete chrysosporium* (Nasrul dan Maimun, 2009) *Rhizopus microsporus*, *Aspergillus niger*, dan *Aspergillus fumigatus* (Rupaedah dkk., 2019). *Trichoderma harzianum* (Alhidayatullah dkk., 2014).

Penulis mengambil judul penelitian Uji Aktivitas Ligninolitik dan Identifikasi Molekuler Jamur Pengompos Tandan Kosong Kelapa Sawit. Metode yang dilakukan adalah menguji aktivitas ligninolitik yang dimiliki jamur pengompos TKKS koleksi Laboratorium Bioteknologi BRIN melalui uji *in vitro* dan *in vivo*, serta identifikasi molekuler. Uji *in vitro* adalah uji yang dilakukan di luar makhluk hidup, yaitu pada media pendukung di laboratorium. Uji *in vitro* dilakukan secara kualitatif, yaitu menguji aktivitas isolat FA.2.8 dengan mengamati zona bening yang dihasilkan isolat FA.2.8 pada media uji, yaitu media Luria Bertani Agar (LB) + metilen blue dan media formulasi Sundman & Nase. Uji *in vivo* adalah uji yang dilakukan langsung pada makhluk hidup. Uji *in vivo* dilakukan untuk mengetahui morfologi kompos TKKS dan unsur yang terdapat dalam kompos TKKS, dengan cara preparasi kompos TKKS yang mengandung isolat FA.2.8 dan kompos TKKS

tanpa isolat FA.2.8 sebagai kontrol negatif, untuk diamati menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM). Isolat FA.2.8 diidentifikasi secara molekuler berdasarkan gen ITS dan 28S rDNA yang terdiri dari tahap ekstraksi DNA, amplifikasi DNA, elektroforesis, sekuensing, analisis hasil sekuen, dan pembuatan pohon filogenetik.

1.2. Rumusan Masalah

- 1.2.1. Bagaimana aktivitas ligninolitik yang dimiliki jamur pengompos TKKS koleksi BRIN.
- 1.2.2. Bagaimana morfologi kompos TKKS dan unsur apa yang terdapat dalam kompos TKKS berisi isolat jamur ligninolitik koleksi BRIN.
- 1.2.3. Apa spesies jamur ligninolitik koleksi BRIN yang diidentifikasi secara molekuler.

1.3. Tujuan

- 1.3.1. Mengetahui aktivitas ligninolitik yang dimiliki jamur pengompos TKKS koleksi BRIN.
- 1.3.2. Mengetahui morfologi kompos TKKS dan unsur yang terdapat dalam kompos TKKS berisi isolat jamur ligninolitik koleksi BRIN.
- 1.3.3. Mengetahui spesies jamur ligninolitik koleksi BRIN yang diidentifikasi secara molekuler.

1.4. Manfaat

- 1.4.1. Penelitian uji aktivitas ligninolitik dan identifikasi molekuler jamur pengompos tandan kosong kelapa sawit dapat menambah pengetahuan dan wawasan bagi penulis maupun pembaca.
- 1.4.2. Penelitian uji aktivitas ligninolitik dan identifikasi molekuler jamur pengompos tandan kosong kelapa sawit dapat menjadi sarana pengembangan ilmu pengetahuan, dapat memberikan inspirasi dan kontribusi bagi penelitian di masa yang akan datang,
- 1.4.3. Penelitian uji aktivitas ligninolitik dan identifikasi molekuler jamur pengompos tandan kosong kelapa sawit dapat memberi masukan dan informasi untuk mengembangkan pemanfaatan limbah TKKS menjadi kompos dengan bantuan jamur ligninolitik untuk mempercepat proses pengomposan.