

ABSTRAK

Sebagai salah satu produsen kelapa sawit terbesar di dunia, Indonesia telah banyak menghasilkan limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) di alam. Sifat TKKS yang rekalsitran diakibatkan oleh komponen penyusunnya yaitu lignoselulosa, yang menyebabkan tandan kosong kelapa sawit sulit untuk didegradasi secara alami. Pendekatan mikrobiologi untuk mendegradasi lignoselulosa menjadi pendekatan yang sedang banyak dikembangkan karena sifatnya yang ramah lingkungan dengan biaya yang lebih rendah dibanding degradasi secara termokimia. Dipilih jamur anaerob untuk degradasi struktur lignoselulosa dan kristalin selulosa melalui miselium dan hifanya karena cenderung lebih efektif dibandingkan bakteri, serta kemampuannya untuk produksi hidrogen dan VFA.

Pada penelitian ini, dilakukan isolasi jamur anaerob dari feses tiga herbivora yaitu Sapi Bali (*Bos javanicus domesticus*), Kambing Saanen (*Capra aegagrus hircus*), dan Kuda (*Equus caballus*). Kemudian dilakukan karakterisasi secara morfologi dan pendekatan molekuler untuk menentukan genus dari isolat. Dilakukan pula analisis enzim selulase dan laccase, serta analisis produksi hidrogen dan VFA. Terakhir dilakukan penghitungan karakterisasi perubahan tandan kosong kelapa sawit secara komponen dan struktur.

Diperoleh 7 isolat berpotensi yang dikarakterisasi morfologinya, lalu dikonfirmasi asumsi genusnya secara molekuler dengan PCR. Hasil menunjukkan bahwa seluruh isolat memunculkan pita pada amplifikasi dengan primer NL1/NL4 yang biasa digunakan untuk karakterisasi dan diferensiasi genus *Orpinomyces*, dan tidak memunculkan pita pada amplifikasi dengan primer ITS1/ITS4 yang biasa digunakan untuk karakterisasi genus uniflagela dengan mengecualikan *Orpinomyces*. Adapun aktivitas enzim selulase dan laccase pada fermentasi tandan kosong kelapa sawit menunjukkan peningkatan pada hari ketujuh inkubasi dengan rentang aktivitas 0,0081-0,11 U/mL pada selulase, dan 0,019-0,055 U/mL pada laccase. Peningkatan aktivitas enzim juga diiringi dengan penurunan kadar hemiselulosa sebanyak 10-79%, dan lignin sebanyak 44-83%, serta penurunan kadar total kristalin selulosa yang signifikan dengan variasi 10-20% pada masing-masing isolat jamur anaerob yang ditambahkan pada fermentasi.

Kata kunci : Jamur Anaerob, Degradasi Lignoselulosa, Tandan Kosong Kelapa Sawit, Kristalin, Selulase, Laccase, Produksi Hidrogen, VFA.

ABSTRACT

As one of the world's largest palm oil producers, Indonesia generates a significant amount of oil palm empty fruit bunch (OPEFB) waste in its natural environment. The recalcitrant nature of OPEFB, based on its constituent components, namely lignocellulose, makes it difficult to degrade naturally. A microbial approach to degrade or hydrolyze lignocellulose is one option that is currently being popularly developed due to its environmentally friendly and cheaper nature. Anaerobic fungi are one of the most preferred microbes because their ability to penetrate the structure of lignocellulose and crystalline cellulose through mycelium and hyphae tends to be more effective than bacteria, and they have the potential ability to produce hydrogen and VFA.

In this study, anaerobic fungi were isolated from the feces of three herbivores, namely Bali cattle (*Bos javanicus domesticus*), Saanen goats (*Capra aegagrus hircus*), and horses (*Equus caballus*). Then, morphological characterization and molecular approaches were employed to confirm the isolate's genus. Cellulase and laccase enzyme analysis, as well as hydrogen and VFA production analysis, were also conducted. Finally, the characterization of changes in oil palm empty bunches in terms of components and structure was calculated.

Seven potential isolates were morphologically characterized, and their suggested genera were confirmed using PCR. All isolates showed bands when amplified with NL1/NL4 primers, which specifically target and confirm the presence of the Orpinomyces genus. In contrast, amplification with ITS1/ITS4 primers, which are used to identify uniflagellate genera and do not amplify Orpinomyces, resulted in no bands. The activity of cellulase and laccase enzymes in the fermentation of oil palm empty fruit bunches (OPEFB) showed an increase on the seventh day of incubation, with an activity range of 0.0081-0.11 U/mL on cellulase, and 0.019-0.055 U/mL on laccase. The increase in enzyme activity was also accompanied by a decrease in hemicellulose content by 10-79%, and lignin by 44-83%, as well as a significant decrease in total crystalline cellulose content with a variation of 10-20% in each anaerobic fungal isolate added to the fermentation.

Keywords : Anaerobic Fungi, Lignocellulose degradation, Oil Palm Empty Fruit Bunch, Crystalline Index, Cellulase, Laccase, Biogas, VFA.