

INTISARI

SSF (*Solid State Fermentation*) adalah proses fermentasi menggunakan media padat dengan kadar air yang rendah tetapi cukup lembab, sehingga sesuai untuk pertumbuhan kapang. Media padat dapat berupa limbah pertanian atau pengolahan pangan, misalnya batang singkong. Sampai saat ini belum cukup tersedia informasi tentang aspek-aspek penting yang menentukan keberhasilan proses SSF untuk biokonversi batang singkong menjadi gula reduksi menggunakan kapang. Tujuan penelitian secara umum adalah mengkaji aspek-aspek penting dalam pelaksanaan proses SSF untuk biokonversi batang singkong menjadi gula reduksi menggunakan kapang, yang dimulai dari tahap penyiapan batang singkong sebagai media pertumbuhan kapang, sampai dengan tahap inkubasi dalam inkubator yang sederhana dan mudah dioperasikan akan tetapi dapat memenuhi kebutuhan faktor lingkungan (aerasi, suhu, kelembaban relatif, dan penjagaan dari kontaminasi) bagi pertumbuhan kapang.

Penelitian dilaksanakan dalam empat tahap, yang diawali dengan kajian sifat kimia batang singkong, *pretreatment* fisikawi batang singkong dengan pengecilan ukuran, *pretreatment* kimiawi dengan larutan 1 % Ca(OH)_2 , dan kajian faktor lingkungan berupa aerasi menggunakan inkubator bilik tertutup (model B).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: berdasarkan sifat kimiawinya batang singkong dapat digunakan sebagai bahan baku SSF menggunakan kapang, yaitu dapat berperan sebagai penyangga fisik (DMC 93,76 %) dan sumber nutrisi bagi pertumbuhan kapang (nisbah C/N 19,92). Sebagai media batang singkong tidak perlu diberikan nutrisi tambahan. Ukuran partikel batang singkong berpengaruh nyata terhadap kadar gula reduksi dari *Trichoderma reesei* PK₁J₂. Ukuran partikel terbaik adalah 50-100 mesh. Senyawa alkali Ca(OH)_2 dapat menurunkan kandungan lignin, dan merenggangkan struktur serat, tapi tidak dapat mendukung pertumbuhan *Aspergillus niger* FNCC 6114 dalam menghasilkan gula reduksi. Aerasi tambahan (*forced aeration*) dengan laju $\pm 2,4$ L/jam dalam inkubator bilik tertutup beraerasi (model B.2) berpengaruh positif terhadap pertumbuhan *Aspergillus niger* FNCC 6114. Aerasi tambahan untuk pertumbuhan *Aspergillus niger* FNCC 6114 dapat diganti dengan aerasi alami (*unforced aeration*) dalam inkubator bilik tertutup volume besar (model B.3) yang lebih murah dan mudah dioperasikan. Senyawa Ca(OH)_2 dapat digunakan sebagai pilihan baru dalam *pretreatment* kimiawi batang singkong dengan mempersingkat waktu kontak dengan Ca(OH)_2 agar intensitas pencucian yang dapat melarutkan pati dapat dikurangi.

Kata kunci : SSF, batang singkong, gula reduksi, *pretreatment*, Ca(OH)_2 , kapang

ABSTRACT

Solid state fermentation is a fermentation process using a solid medium with low moisture content but moist enough, so it is suitable for mold growth. Solid media can be agricultural waste or food processing, such as cassava stems. Until now there is not enough information available about the important aspects that determine the success of the SSF process for bioconversion of cassava stems into reducing sugars using molds. The general research objective was to examine the important aspects in the implementation of solid substrate fermentation process for bioconversion of cassava stems into reducing sugar using mold, which are start from the preparation stage of cassava stems as a mold medium, to the incubation stage in a simpler and easier to operate incubator but can meet the needs of environmental factors (aeration, temperature, relative humidity, and guarding of contamination) for mold growth.

The study was conducted in four stages. The first stage, the study of the physicochemical properties of cassava stems. The second stage, physical pretreatment with reduced size of cassava stems to study the effect of particle size, and the best particle size for the growth of *Trichoderma reesei* PK₁J₂. The third stage, chemical pretreatment with Ca(OH)₂. Fourth stage, study of environmental factors such as aeration using closed chamber incubator (model B).

The results showed that based on its chemical properties, cassava stems can be used as raw material of SSF using mold, which can serve as a physical support for the growth of mold mycelium (DMC 93,76 %) and also be a source of nutrients for mold growth (C/N 19,92). In preparation of cassava stems as a medium for mold growth, there is no need for additional nutrients. The size of cassava stem particles significantly affect the sugar content as metabolism yield of *Trichoderma reesei* PK₁J₂. The best particle size is 50-100 mesh. Alkaline compounds of Ca(OH)₂ can reduce lignin content, and stretch the fiber structure, but cannot support the growth of *Aspergillus niger* FNCC 6114 in producing reducing sugars. Forced aeration at a rate of ± 2.4 L/h in an aerated closed chamber incubator (model B-aerated-small volume/B.2) positively affects the growth and metabolism of *Aspergillus niger* FNCC 6114. Additional aeration may be replaced by unforced aeration using large volume of closed chamber incubator (model B-without aeration-large volume/B.3). The compound of Ca(OH)₂ can be used as a new choice in the chemical pretreatment of cassava stems by shortening contact time with Ca(OH)₂ so that the washing intensity that can dissolve starch can be reduced. Closed chamber incubator with large volume proved to be a new option in providing aeration requirements for the growth of *Aspergillus niger* FNCC 6114 which is cheaper and easier to operate.

Key words: SSF, cassava stems, reducing sugars, pretreatment, Ca(OH)₂, molds