

**EVALUASI PERLAKUAN PENDAHULUAN MENGGUNAKAN
KALSIUM HIDROKSIDA UNTUK KEPERLUAN BIOKONVERSI
JERAMI PADI MENJADI L-ASAM LAKTAT
OLEH *RHIZOPUS ORYZAE* AT3**

INTISARI

**Dhina Aprilia Nurani Widyahapsari
13/352072/PTP/01268**

Polimerisasi asam laktat menjadi *polylactic acid* untuk menghasilkan *biodegradable plastic* membutuhkan asam laktat dengan isomer spesifik. *Rhizopus oryzae* adalah mikroorganisme yang spesifik menghasilkan L-asam laktat. Selain itu *Rhizopus oryzae* dapat menggunakan limbah pertanian seperti jerami padi sebagai substrat. Komponen utama jerami padi merupakan lignoselulosa yang sangat kompak dan rapat menyebabkan sulit untuk di hidrolisa secara enzimatik sehingga diperlukan adanya perlakuan pendahuluan untuk merombak struktur lignoselulosa agar mudah di hidrolisa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan pendahuluan menggunakan kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) terhadap biokonversi jerami padi menjadi L-asam laktat oleh *Rhizopus oryzae* AT3.

Perlakuan pendahuluan pada jerami padi dilakukan menggunakan ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) disertai pemanasan suhu 85°C selama 16 jam. Jerami padi dengan dan tanpa perlakuan pendahuluan di hidrolisa secara enzimatik menggunakan *crude enzyme* yang diproduksi oleh *Trichoderma reesei* Pk1J2. Produksi *crude enzyme* dilakukan dengan fermentasi substrat padat dengan campuran jerami padi dan dedak sebagai substrat. Hidrolisat jerami padi dengan dan tanpa perlakuan pendahuluan selanjutnya di fermentasi oleh *Rhizopus oryzae* AT3 menggunakan metode *adsorbed carrier solid state fermentation* dengan *polyurethane foam* sebagai bahan pendukung.

Perlakuan pendahuluan menggunakan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ disertai pemanasan suhu 85°C selama 16 jam dapat merubah komposisi lignoselulosa jerami padi yaitu dengan larutnya lignin dan hemiselulosa. Perubahan komposisi lignoselulosa memudahkan kerja *crude enzyme* dalam menghidrolisa jerami padi dengan perlakuan pendahuluan sehingga menghasilkan gula reduksi lebih tinggi dibandingkan jerami padi tanpa perlakuan pendahuluan. Tingginya gula reduksi tidak serta merta meningkatkan yield L-asam laktat yang dihasilkan. Fermentasi hidrolisat jerami padi dengan perlakuan pendahuluan oleh *Rhizopus oryzae* AT3 menghasilkan yield L-asam laktat lebih rendah dibandingkan hidrolisat jerami padi tanpa perlakuan pendahuluan. Namun pada jerami padi dengan perlakuan pendahuluan dihasilkan senyawa lain selain asam laktat. Sedangkan pada jerami padi tanpa perlakuan pendahuluan tidak dihasilkan senyawa lain.

Kata Kunci: L-asam laktat, jerami padi, perlakuan pendahuluan, *adsorbed carrier solid state fermentation*, *Rhizopus oryzae* AT3.

EVALUATION OF LIME PRETREATMENT FOR BIOCONVERSION OF RICE STRAW TO L-LACTIC ACID BY *RHIZOPUS ORYZAE* AT3

ABSTRACT

Dhina Aprilia Nurani Widyahapsari
13/352072/PTP/01268

L-lactic acid can be used as a precursor of polylactic acid (PLA). PLA is a biodegradable biomaterial commonly used as biodegradable plastics. Lactic acid can be produced from lignocelluloses materials such as rice straw. Rice straw is composed of cellulose and hemicellulose that can be hydrolyzed to fermentable sugar by cellulolytic and hemicellulolytic enzymes then converted to L-lactic acid by *Rhizopus oryzae*. As most cellulose and hemicellulose present in lignocellulose biomass is not readily accessible for these enzyme. Pretreatment is required to alter the structure of lignocellulose substrates. This research want to investigate the effect of lime pretreatment on rice straw bioconversion to L-lactic acid by *Rhizopus oryzae* AT3.

Rice straw was pretreated with $\text{Ca}(\text{OH})_2$ at 85°C for 16 hours. Unpretreated and pretreated rice straw were hydrolyzed using crude enzyme that produced by *Trichoderma reesei* Pk1J2. Enzyme production was carried out by solid state fermentation using rice straw and rice brand as substrate. Enzymatic hydrolysis was carried out in flasks. Each flask was added with unpretreated or pretreated rice straw, buffer citrate solution and crude enzyme then hydrolyzed for 0-96 hours. Hydrolysate was fermented by *Rhizopus oryzae* AT3 for 0-6 days by using adsorbed carrier solid-state fermentation method with polyurethane foam as inert support material.

Pretreatment using $\text{Ca}(\text{OH})_2$ at 85°C for 16 hour lead to significant solubilisation of lignin and hemicellulose. Its involve lignocellulose structure modified that enhance enzymatic hydrolysis and resulted higher reducing sugars than unpretreated rice straw. The high reducing sugars not related to high lactic acid yields. Fermentation of pretreated rice straw hydrolysate by *Rhizopus oryzae* AT3 not only produced L-lactic acid but also other compound. Otherwise fermentation of unpretreated rice straw hydrolysate only produced L-lactic acid.

Key words: L-lactic acid, rice straw, lime pretreatment, adsorbed carrier solid-state fermentation, *Rhizopus oryzae* AT3