

Siti Ihda Faridhotun Nisa Al Abrori. NPM 22.03.3.1.1.00100. Evaluasi Berbagai Berbagai Strategi *Pretreatment* Untuk Meningkatkan Hasil Bioetanol Dari Kulit Singkong Di bawah Bimbingan **Hamzah Fansuri, S. ST., M.T dan Dian Farida Asfan, S.T., M.T.**

ABSTRAK

Peningkatan kebutuhan energi terbarukan mendorong pemanfaatan limbah pertanian sebagai sumber bioenergi, salah satunya kulit singkong yang mengandung lignoselulosa berupa selulosa, hemiselulosa, dan lignin sehingga berpotensi dikonversi menjadi bioetanol melalui proses *pretreatment*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh berbagai metode *pretreatment* terhadap kadar gula reduksi kulit singkong, mengevaluasi efektivitas *pretreatment* kimia, fisik, dan radiasi terhadap produksi bioetanol, serta menentukan strategi *pretreatment* yang mampu meningkatkan hasil bioetanol. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor yaitu dengan dengan enam jenis perlakuan *pretreatment* yaitu kontrol, alkali, asam, microwave, ultrasonik, dan iradiasi gamma dengan dosis 500 kGy. Tahapan penelitian ini meliputi persiapan bahan baku kulit singkong, proses *pretreatment*, hidrolisis enzimatis dengan menggunakan enzim α -amilase, β -amilase, dan glucoamilase, fermentasi dengan menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* selama 72 jam, serta distilasi bioetanol. Parameter pengujian yang dianalisis meliputi perubahan morfologi permukaan pada kulit singkong dengan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM), melakukan uji total padatan terlarut, uji kadar glukosa menggunakan spektrofotometer UV-Vis, dan yield etanol. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan anova pada taraf signifikansi 0,05 untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter yang diuji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan *pretreatment* mampu mengubah struktur biomassa dan meningkatkan pelepasan gula hasil hidrolisis. *Pretreatment* asam menghasilkan kadar glukosa tertinggi setelah hidrolisis sebesar 702,143 ppm, namun pada perlakuan asam tidak menghasilkan bioetanol karena kondisi substrat yang terlalu asam menghambat aktivitas *Saccharomyces cerevisiae*. Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan ultrasonik menghasilkan yield tertinggi yaitu 0,14 g. Perlakuan *pretreatment* lainnya mampu menghasilkan bioetanol dengan tingkat hasil yang berbeda. Penelitian ini memberikan informasi mengenai pengaruh berbagai strategi *pretreatment* dalam pemanfaatan kulit singkong sebagai bahan baku bioenergi terbarukan.

Kata Kunci : Kulit Singkong, *Pretreatment*, Lignoselulosa, *Saccharomyces cerevisiae*

Siti Ihda Faridhotun Nisa Al Abrori. NPM 22.03.3.1.1.00100. *Evaluation of Various Pretreatment Strategies to Increase Bioethanol Yield from Cassava Peel Under Guidance of Hamzah Fansuri, S.ST., M.T. and Dian Farida Asfan, S.T., M.T.*

ABSTRACT

*The growing demand for renewable energy has driven the utilization of agricultural waste as a bioenergy source; cassava peel, in particular, contains lignocellulose comprising cellulose, hemicellulose, and lignin making it a potential candidate for conversion into bioethanol via pretreatment processes. This study aimed to analyze the effects of various pretreatment methods on the reducing sugar content of cassava peel, evaluate the effectiveness of chemical, physical, and radiation pretreatments on bioethanol production, and identify the pretreatment strategy that maximizes bioethanol yield. A Completely Randomized Design (CRD) was employed, featuring a single factor with six treatment types: control, alkaline, acid, microwave, ultrasonic, and gamma irradiation (at a dose of 500 kGy). The research stages included raw material preparation, pretreatment, enzymatic hydrolysis using α -amylase, β -amylase, and glucoamylase enzymes, fermentation with *Saccharomyces cerevisiae* for 72 hours, and bioethanol distillation. Analyzed parameters included surface morphological changes in the cassava peel (via Scanning Electron Microscopy/SEM), total dissolved solids, glucose content (using UV-Vis spectrophotometry), and ethanol yield. Data were analyzed using ANOVA at a significance level of 0.05 to determine the impact of treatments on the tested parameters. The results demonstrated that the pretreatment methods altered the biomass structure and enhanced sugar release during hydrolysis. Acid pretreatment yielded the highest glucose concentration (702.143 ppm) post-hydrolysis; however, it failed to produce bioethanol because the excessively acidic substrate conditions inhibited *Saccharomyces cerevisiae* activity. Among the methods tested, ultrasonic pretreatment achieved the highest yield at 0.14 g. Other pretreatment methods also successfully produced bioethanol, albeit with varying yields. This study provides insights into the effects of different pretreatment strategies for utilizing cassava peel as a renewable bioenergy feedstock.*

Keywords : *Cassava Peel, Pretreatment, Lignocellulose, Saccharomyces Cerevisiae*