

ABSTRAK

PENGARUH *PRETREATMENT ULTRASONIC* TERHADAP KADAR BIOETANOL DARI BIOMASSA ECENG GONDOK (*EICHORNIA CRASSIPES*) DENGAN VARIASI WAKTU DAN KONSENTRASI NaOH

(Rizky Dwi Ramadhon, 2026 : 59 Halaman, 10 Tabel, 21 Gambar)

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan biomassa lignoselulosa yang melimpah, namun pemanfaatannya sebagai bahan baku bioetanol masih dibatasi oleh keberadaan lignin yang menghambat proses hidrolisis selulosa menjadi gula sederhana. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi pengaruh lama *pretreatment* berbantuan gelombang ultrasonik dan konsentrasi natrium hidroksida (NaOH) terhadap perubahan komposisi lignoselulosa serta hasil bioetanol yang diperoleh. Penelitian dilakukan menggunakan *pretreatment ultrasonic* pada suhu 60°C dan daya 60 W dengan variasi waktu 10, 15, 20, 25, dan 30 menit serta konsentrasi NaOH 1 M dan 2 M. Sampel selanjutnya dianalisis menggunakan metode Chesson Data, kemudian dihidrolisis menggunakan H₂SO₄ 3%, difermentasi selama 120 jam menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*, didistilasi, dan diuji karakteristik bioetanolnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan waktu *pretreatment* hingga 25 menit disertai penggunaan NaOH 2 M memberikan kondisi terbaik dengan kadar lignin menurun dari 12,1% menjadi 5,4%, sedangkan kadar selulosa meningkat dari 56,0% menjadi 75,1% dan hemiselulosa menurun menjadi 10,8%. Kondisi tersebut juga menghasilkan kadar glukosa tertinggi sebesar 8,2%. Setelah fermentasi dan distilasi, kadar bioetanol tertinggi yang diperoleh mencapai 14% dengan densitas 0,980 g/mL, pH 6,5, dan volume distilat 42 mL. Temuan ini menunjukkan bahwa kombinasi *pretreatment ultrasonic* selama 25 menit dan NaOH 2 M mampu meningkatkan efektivitas delignifikasi sehingga memperbesar ketersediaan selulosa untuk dikonversi menjadi bioetanol dari biomassa eceng gondok.

Kata Kunci: bioetanol, eceng gondok, *pretreatment ultrasonic*, delignifikasi, NaOH.

ABSTRACT

EFFECT OF ULTRASONIC PRETREATMENT ON BIOETHANOL YIELD FROM WATER HYACINTH (EICHORNIA CRASSIPES) BIOMASS USING VARIOUS PRETREATMENT TIMES AND NaOH CONCENTRATIONS

(Rizky Dwi Ramadhon, 2026 : 59 Pages, 10 Tables, 21 Figures)

Water hyacinth (Eichhornia crassipes) is an abundant lignocellulosic biomass with considerable potential as a feedstock for bioethanol production. However, its utilization remains constrained by the presence of lignin, which limits the hydrolysis of cellulose into fermentable sugars. This study aimed to evaluate the effects of ultrasonic-assisted pretreatment duration and sodium hydroxide (NaOH) concentration on the lignocellulosic composition and bioethanol yield. The pretreatment process was conducted using an ultrasonic device operated at 60°C and 60 W with treatment durations of 10, 15, 20, 25, and 30 minutes and NaOH concentrations of 1 M and 2 M. The pretreated samples were analyzed using the Chesson Data method, followed by hydrolysis with 3% H₂SO₄, fermentation for 120 hours using Saccharomyces cerevisiae, distillation, and characterization of the resulting bioethanol. The results demonstrated that the optimum pretreatment condition was achieved at 25 minutes with 2 M NaOH, reducing lignin content from 12.1% to 5.4%, while increasing cellulose content from 56.0% to 75.1% and decreasing hemicellulose content to 10.8%. Under these conditions, the highest glucose concentration of 8.2% was also obtained. Following fermentation and distillation, the maximum bioethanol concentration reached 14%, with a density of 0.980 g/mL, a pH of 6.5, and a distillate volume of 42 mL. These findings indicate that the combination of 25-minute ultrasonic pretreatment and 2 M NaOH effectively enhanced delignification efficiency, thereby increasing cellulose availability for conversion into bioethanol from water hyacinth biomass.

Keywords: Bioethanol, Water Hyacinth, Ultrasonic Pretreatment, Delignification, Sodium Hydroxide (NaOH).