

**PENGARUH VARIASI pH DAN RASIO ADSORBEN  
NANOKOMPOSIT MXENE/ECENG GONDOK  
TERHADAP PENYISIHAN METILEN BIRU  
DARI LARUTAN ARTIFISIAL**

**TUGAS AKHIR**

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan

Program Strata-1

Departemen Teknik Lingkungan  
Fakultas Teknik Universitas Andalas

Oleh:

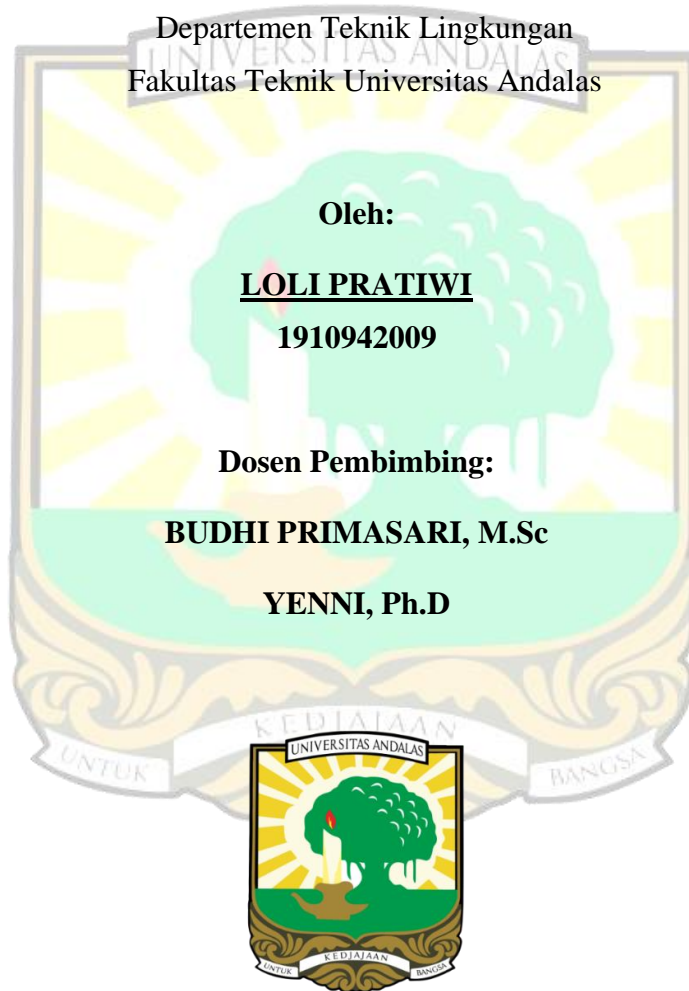
**LOLI PRATIWI**

**1910942009**

Dosen Pembimbing:

**BUDHI PRIMASARI, M.Sc**

**YENNI, Ph.D**



**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG**

**2023**

## ABSTRAK

Metilen biru merupakan senyawa organik yang banyak digunakan dalam proses pewarnaan. Kandungan metilen biru dalam air limbah dapat disisihkan dengan metode adsorpsi. Penelitian ini dilakukan untuk menguji pengaruh variasi pH adsorbat dan variasi rasio nanokomposit MXene/eceng gondok dalam menyisihkan metilen biru dari larutan artifisial secara batch. Uji karakteristik adsorben menggunakan Particle Size Analysis (PSA), Scanning Electron Microscopy (SEM), Energy Dispersive X-Ray Spectroscopy (EDX), dan Fourier Transform Infrared (FTIR). Percobaan dilakukan menggunakan variasi pH adsorbat (4, 5, 7, dan 10) dan rasio nanokomposit (10:1 dan 20:1). Konsentrasi metilen biru dianalisis menggunakan Spektrofotometer UV-Vis. Percobaan adsorpsi dilakukan untuk mengetahui kondisi penyisihan terbaik. Penyisihan metilen biru terbaik terjadi pada pH 10 dan rasio nanokomposit 20:1, yaitu sebesar 90,713% dan kapasitas adsorpsi 22,678 mg/g. Percobaan adsorpsi menggunakan MXene/eceng gondok 20:1 memiliki efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi lebih baik daripada MXene/eceng gondok rasio 10:1, MXene saja, dan eceng gondok saja. Artinya, nanoserat eceng gondok berhasil mengatasi kekurangan MXene. MXene/eceng gondok rasio 20:1 memiliki ukuran partikel lebih kecil dan puncak spesifik yang lebih dalam. Isoterm yang sesuai adalah Langmuir ( $R^2 = 0,9021$ ) dengan nilai  $K_L$  0,166 L/mg dan nilai  $q_m$  44,643 mg/g menunjukkan adsorpsi terjadi secara kimia. Kinetika adsorpsi yang sesuai adalah pseudo-second order ( $R^2 = 0,9945$ ) artinya orde dua parsial terhadap gugus fungsi adsorben dan orde nol parsial terhadap konsentrasi adsorbat. Nilai  $p$ -value < 0,05 pada uji ANOVA ( $3,80 \times 10^{-3} - 9,67 \times 10^{-3}$ ) maupun pada uji- $t$  (0,00007 – 0,00317) artinya pH adsorbat dan rasio nanokomposit MXene/eceng gondok memberikan perbedaan signifikan terhadap nilai efisiensi penyisihan dan kapasitas adsorpsi.

**Kata Kunci:** adsorpsi, eceng gondok, metilen biru, MXene, nanokomposit

## ABSTRACT

*Methylene blue is an organic compound that is widely used in coloring processes. Methylene blue in wastewater can be removed by the adsorption method. This study aimed to examine the effect of pH variation and MXene/water hyacinth nanocomposite ratio variation in removing methylene blue from artificial solution in batch. Adsorbent characteristics were analyzed using Particle Size Analysis (PSA), Scanning Electron Microscopy (SEM), Energy Dispersive X-ray spectroscopy (EDX), and Fourier Transform Infrared (FTIR) spectroscopy. pH of 4, 5, 7, and 10, and nanocomposite ratios of 10:1 and 20:1 were used. Methylene blue concentration was analyzed using a UV-Vis Spectrophotometer. Adsorption experiments were conducted to determine the best removal conditions. The highest removal and adsorption capacity was at pH 10 and a ratio of 20:1, which was 90.713% and 22.678 mg/g. MXene/water hyacinth 20:1 had better removal efficiency and adsorption capacity than MXene/water hyacinth 10:1, MXene, and water hyacinth. It means that water hyacinth nanofibers can successfully overcome the shortcomings of MXene. MXene/water hyacinth 20:1 has smaller particle sizes and deeper specific peaks. The isotherm was Langmuir ( $R^2 = 0.9021$ ) with a  $K_L$  of 0.166 L/mg and  $q_m$  of 44.643 mg/g, indicating chemical adsorption. The adsorption kinetics were pseudo-second-order ( $R^2 = 0.9945$ ), partial second-order to adsorbent functional groups, and partial zero-order to adsorbate concentration. The  $p$ -value  $< 0.05$  was found in the ANOVA ( $3.80 \times 10^{-3}$  -  $9.67 \times 10^{-3}$ ) and  $t$ -test (0.00007 - 0.00317), the adsorbate pH and ratio of MXene/water hyacinth nanocomposite resulted in significant differences in the removal efficiency and adsorption capacity.*

**Keywords:** adsorption, methylene blue, MXene, nanocomposite, water hyacinth