

**PENGARUH WAKTU SONIKASI DAN PENGADUKAN PADA  
PREPARASI *BIOCHAR* DARI KULIT SINGKONG (*Manihot Esculenta  
Crantz*) TERMODIFIKASI SODIUM LIGNOSULFONATE (SLS) DAN  
BESI OKSIDA ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) SEBAGAI ADSORBEN LIMBAH METILEN BIRU**

**INTISARI**

**DYTA NUR UTAMI FATHMA HERMAWAN**

**NIM: 18612085**

Kulit singkong mengandung selulosa yang tersusun dari unsur karbon yang dapat disintesis menjadi *biochar*. *Biochar* (*Bio-Charcoal*) adalah material yang memiliki multifungsi karakter dan kemampuan adsorpsi yang baik. Pada penelitian ini kulit singkong digunakan untuk pembuatan *biochar* hibrida yang dimodifikasi dengan material anorganik yaitu oksida besi ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) dan material organik yaitu surfaktan *Sodium Ligno Sulfonate* (SLS) sebagai adsorben dalam menyerap limbah zat warna metilen biru. Pembuatan *biochar* dilakukan dengan aktivasi fisika melalui metode pirolisis pada suhu  $300^\circ\text{C}$  selama 1 jam dan aktivasi kimia menggunakan larutan  $\text{H}_3\text{PO}_4$  14%. Modifikasi *biochar* dengan  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dilakukan dengan mencampurkan larutan prekursor  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  dan  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  ke dalam *biochar* melalui metode impregnasi basah sehingga terbentuk material komposit *biochar-Fe}\_3\text{O}\_4. Selanjutnya dimodifikasi menggunakan surfaktan SLS dengan variasi waktu *sonikasi* yaitu 30, 60, 90 menit dan waktu pengadukan yaitu 6, 9, 12, dan 24 jam sehingga akan terbentuk material *biochar* hibrida. Hasil dari karakterisasi FTIR menunjukkan terdapat perbedaan gugus fungsi dari sebelum dan setelah modifikasi yaitu terdapat gugus fungsi Fe-O dan sulfat oksida pada adsorben *biochar* hibrida. Pada hasil karakterisasi XRD menunjukkan terdapat pola difraksi partikel magnet fasa  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ . Pada hasil analisis morfologi dan kandungan unsur pada *biochar* hibrida dengan SEM-EDX menunjukkan pori teratur dan ditemukan gumpalan putih yang menandakan  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  dan surfaktan SLS telah melapisi permukaan *biochar*. Kemampuan *biochar* hibrida dalam mengadsorpsi metilen biru diuji menggunakan Spektrofotometer UV-Vis yang dilakukan dalam berbagai variasi diantaranya yaitu variasi massa adsorben dan variasi pH. Dari variasi tersebut diperoleh hasil yang paling baik massa adsorbennya sebesar 0,1 gram dengan daya adsorpsi sebesar 98,785% dan secara efektif menjerap MB pada pH 2 dengan daya adsorpsi sebesar 99,224%. Hal tersebut menunjukkan bahwa adsorben yang terbuat dari *biochar* kulit singkong yang termodifikasi surfaktan SLS terbukti dapat meningkatkan kemampuan adsorpsi terhadap limbah metilen biru.*

**Kata kunci:** *Biochar*, Kulit Singkong, Surfaktan SLS, Adsorpsi, Magnetit, Metilen biru.

**PENGARUH WAKTU SONIKASI DAN PENGADUKAN PADA  
PREPARASI BIOCHAR DARI KULIT SINGKONG (*Manihot Esculenta  
Crantz*) TERMODIFIKASI SODIUM LIGNOSULFONATE (SLS) DAN  
BESI OKSIDA ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) SEBAGAI ADSORBEN LIMBAH METILEN BIRU**

**ABSTRACT**

**DYTA NUR UTAMI FATHMA HERMAWAN**

**NIM: 18612085**

Cassava peel contains cellulose which is composed of carbon elements that can be synthesized into *biochar*. *Biochar* (Bio-Charcoal) is a material that has multifunctional character and good adsorption ability. In this study, cassava peel was used for the manufacture of hybrid *biochar* which was modified with inorganic material, namely iron oxide ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ), and organic material, namely Sodium Ligno Sulfonate (SLS) surfactant as an adsorbent in absorbing metilen biru dye waste. *Biochar* was made by physical activation through the pyrolysis method at  $300^\circ\text{C}$  for 1 hour and chemical activation using 14%  $\text{H}_3\text{PO}_4$  solution. Modification of *biochar* with  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  was carried out by mixing a solution of  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  and  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  precursors into *biochar* through the wet impregnation method to form a *biochar*- $\text{Fe}_3\text{O}_4$  composite material. Then modified using SLS surfactant with variations in sonication time of 30, 60, 90 minutes and stirring time of 6, 9, 12, and 24 hours so that a hybrid *biochar* material will be formed. The results of the FTIR characterization showed that there were differences in functional groups from before and after modification, namely there were Fe-O and sulfate oxide functional groups in the hybrid *biochar* adsorbent. The XRD characterization results show that there is a magnetic particle diffraction pattern in the  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  phase. The results of the analysis of morphology and elemental content in hybrid *biochar* with SEM-EDX showed regular pores and white clumps were found which indicated that  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  and SLS surfactant had coated the surface of the *biochar*. The ability of hybrid *biochar* to adsorb metilen biru was tested using a UV-Vis Spectrophotometer which was carried out in various variations including variations in adsorbent mass and pH variations. From these variations, the best result was the mass of the adsorbent was 0.1 grams with an adsorption power of 98.785% and effectively adsorbed MB at pH 2 with an adsorption power of 99.224%. This shows that the adsorbent made from cassava peel *biochar* modified by SLS surfactant is proven to increase the adsorption ability of metilen biru waste.

**Keywords:** *Biochar*, Cassava Peel, SLS Surfactant, Adsorption, Magnetite, Metilen biru.