

ABSTRACT

Residues from sago processing mill in Sarawak are commonly discharged into rivers along with sago effluent, which contributed to serious environmental problems. In this study, activated sludge process was introduced onto sago effluent to afford sago biomass (SBM). The pH of sago effluent has changed from pH 4 to pH 7 and chemical oxygen demand (COD) showed intense decrease from 30.0 ± 0.33 mg/L to 16.67 ± 0.17 mg/L after the activated sludge process. SBM was transformed into sago biochar (SBC) via microwave pyrolysis, followed by chemical activation using NaOH and HCl to obtain sago activated carbon (SAC). A great range of functional groups of -OH, C=O, COOH and S=O were present in SBM, SBC and SAC as evidenced by Fourier transform infrared (FTIR) spectra. Utilisation of SBC showed faster germination process of the chilli plants. SAC was applied as a filter of the effluent and showed the COD of effluent decreased from 12.3 ± 0.82 mg/L to 3.0 ± 0.46 mg/L. SAC was also investigated for its potential in removing heavy metals such as Pb, Cr and Zn from aqueous solution. Pb, Cr and Zn showed highest adsorption onto SAC at 1.0 g adsorbent dosage with 82.93%, 38.28% and 14.78%, respectively. The study showed that the adsorption of metals by SAC is dependent on the dosage of adsorbent and the initial metal concentration. The SAC was also applied as solid acid and base catalysts, which prepared by chemical activation using H_2SO_4 and NaOH, respectively. These solid carbon supported catalysts have been successfully utilised as heterogeneous catalyst for esterification reaction in organic synthesis. The bioconversion of sago residue into these value added products could reduce the pollution effect from sago processing industries.

BIOCHAR DARIPADA KUMBAHAN SAGU DAN PENGAPLIKASIANNYA

ABSTRAK

Sisa dari kilang pemprosesan sagu di Sarawak biasanya dialirkan ke sungai bersama kumbahan sagu yang boleh menyumbang kepada masalah alam sekitar yang serius. Dalam kajian ini, proses enapcemar teraktif telah diperkenalkan dalam proses rawatan kumbahan sagu dan seterusnya menghasilkan sagu biomas (SBM). Selepas proses enapcemar teraktif, pH kumbahan sagu telah berubah dari pH 4 ke pH 7 dan permintaan oksigen kimia (COD) menunjukkan penurunan yang ketara dari 30.0 ± 0.33 mg/L ke 16.67 ± 0.17 mg/L. SBM telah diubahsuai menjadi biochar sagu (SBC) melalui proses pirolisis gelombang mikro, diikuti dengan pengaktifan kimia menggunakan NaOH dan HCl untuk menghasilkan sagu karbon teraktif (SAC). Kumpulan berfungsi -OH, C=O, COOH dan S=O kebanyakannya hadir dalam SBM, SBC dan SAC seperti yang dibuktikan oleh spektrum Fourier transform infrared (FTIR). Penggunaan SBC mempercepatkan proses percambahan cili. SAC telah diaplikasikan sebagai penapis kumbahan dan COD menurun dari 12.3 ± 0.82 mg/L to 3.0 ± 0.46 mg/L. SAC juga dikaji dari segi potensi untuk menyingkirkan logam berat seperti Pb, Cr dan Zn daripada larutan akueus. Pb, Cr dan Zn menunjukkan nilai jerapan yang tinggi pada setiap 1.0 g dos penjerap sebanyak 82.93%, 38.28% dan 14.78% masing-masing. Kajian menunjukkan bahawa penjerapan logam oleh SAC bergantung kepada jumlah dos penjerap dan kepekatan awal larutan logam. SAC juga diaplikasikan sebagai pemangkin asid dan bes yang diperbuat dari pengaktifan kimia menggunakan H_2SO_4 dan NaOH masing-masing. Pemangkin karbon pepejal ini

telah berjaya digunakan sebagai pemangkin heterogen untuk tindak balas esterifikasi dalam sintesis organik. Penukaran-bio kumbahan sagu kepada produk bernilai ini boleh menurunkan kesan pencemaran dari industri pemprosesan sagu.