SINTESIS BIOCHAR DARI KULIT KACANG TANAH (Arachis hypogaea L.) SEBAGAI FILLER PADA ELEKTROLIT SEMI
PADAT KITOSAN/KI/I2 PADA SEL SURYA TERSENSITASI ZAT WARNA
Faradila Danis Wahidiyah, Adhi Dwi Hatmanto, S.Si., M.Sc., Ph.D. ; Khurnia Krisna Puji Pamungkas, S.Si., M.Eng., P
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

SINTESIS BIOCHAR DARI KULIT KACANG TANAH (*Arachis hypogea* L.) SEBAGAI FILLER PADA ELEKTROLIT SEMI PADAT KITOSAN/KI/I_2 PADA SEL SURYA TERSENSITASI ZAT WARNA

Faradila Danis Wahidiyah
22/503735/PA/21659

INTISARI

Penelitian ini mengkaji pengaruh metode modifikasi fisiko-kimia *filler* biochar terhadap sifat tekstural serta karakteristik elektrokimia gel polimer elektrolit kitosan/KI/I_2. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh aktivasi dan perlakuan fisik terhadap karakteristik biochar, serta mengevaluasi kinerjanya sebagai *filler* dalam mengoptimalkan kinerja mediator redoks dalam gel polimer elektrolit kitosan/KI/I_2.

Biochar disintesis dari kulit kacang tanah dengan pirolisis yang diikuti oleh aktivasi kimia (dengan H_3PO_4 dan KOH) dan termal (pemanasan 700 °C) serta proses *ball milling* untuk memperkecil ukuran partikelnya. Gel polimer elektrolit disiapkan dengan melarutkan kitosan dalam asam asetat, kemudian ditambahkan larutan KI/I_2 dan biochar yang diball mill selama 6 jam (BC6) pada variasi massa 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5% b/b kitosan untuk menentukan massa optimum *filler*. Selanjutnya, sampel biochar teraktivasi asam *ball milling* (aa-BC6), teraktivasi basa *ball milling* (ba-BC6), dan teraktivasi termal *ball milling* (ta-BC6) ditambahkan sebesar 2% b/b ke dalam gel polimer kitosan/KI/I_2. Karakteristik material biochar dievaluasi menggunakan FTIR, XRD, SAA, spektroskopi Raman, dan FESEM EDX-*Mapping*. Performa elektrokimia gel polimer elektrolit kitosan/KI/I_2/biochar dianalisis menggunakan metode voltametri siklis (CV).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa biochar dari kulit kacang tanah efektif digunakan sebagai *filler* dalam gel polimer elektrolit kitosan/KI/I_2/biochar. Perlakuan *ball-milling* selama 6 jam berhasil mereduksi ukuran partikel menjadi 0,5–1 μm dibandingkan dengan tanpa perlakuan, yaitu 5–10 μm. Proses aktivasi biochar secara kimia mampu meningkatkan luas permukaan dari 300,20 $m^2\ g^{-1}$ menjadi 315,03 $m^2\ g^{-1}$ (aa-BC6) dan 651,95 $m^2\ g^{-1}$ (ba-BC6). Pengujian dengan voltametri siklis menunjukkan peningkatan paling optimal pada nilai intensitas arus puncak anodik dan katodik. Nilai arus puncak anodik meningkat dari 0,732 mA menjadi 0,926 mA dan arus puncak katodik dari -0,989 mA menjadi -1,319 mA. Dengan demikian, sistem elektrolit polimer kitosan/KI/I_2 biochar menunjukkan performa elektrokimia yang baik dan berpotensi sebagai mediator redoks dalam DSSC.

Kata kunci: Biochar, gel polimer elektrolit, kitosan

SINTESIS BIOCHAR DARI KULIT KACANG TANAH (Arachis hypogaea L.) SEBAGAI FILLER PADA ELEKTROLIT SEMI
PADAT KITOSAN/KI/I2 PADA SEL SURYA TERSENSITASI ZAT WARNA
Faradila Danis Wahidiyah, Adhi Dwi Hatmanto, S.Si., M.Sc., Ph.D. ; Khurnia Krisna Puji Pamungkas, S.Si., M.Eng., P
Universitas Gadjah Mada, 2026 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/

SYNTHESIS OF BIOCHAR-BASED NANOCARBON FROM PEANUT SHELLS (Arachis hypogaea L.*) AS FILLER IN CHITOSAN/KI/I2 QUASI-SOLID ELECTROLYTE FOR DYE-SENSITIZED SOLAR CELLS*

Faradila Danis Wahidiyah
22/503735/PA/21659

ABSTRACT

This study formally examines the impact of physicochemical modification methods applied to biochar fillers on the textural properties and electrochemical characteristics of chitosan/KI/I_2 gel polymer electrolytes. The primary objective is to systematically evaluate the influence of chemical activation and physical treatment on biochar characteristics and its effectiveness as a filler for optimizing the redox mediator performance in chitosan/KI/I_2 gel polymer electrolytes.

Biochar was synthesized from peanut shell biomass via pyrolysis, followed by chemical activation using H_3PO_4 and KOH, thermal activation at 700 °C, and ball-milling to reduce particle size. The gel polymer electrolyte was formulated by dissolving chitosan in acetic acid, subsequently incorporating a KI/I_2 solution and 6-hour ball-milled biochar (BC6) at varying filler concentrations of 1%, 2%, 3%, 4%, and 5% (w/w chitosan) to identify the optimal loading. Thereafter, acid-activated ball-milled biochar (aa-BC6), base-activated ball-milled biochar (ba-BC6), and thermally activated ball-milled biochar (ta-BC6) were each introduced at 2% (w/w) into the chitosan/KI/I_2 gel polymer electrolyte. Comprehensive characterization of the biochar materials was performed using FTIR, XRD, SAA, Raman spectroscopy, and FESEM EDX-mapping. Electrochemical properties of the chitosan/KI/I_2/biochar gel polymer electrolytes were assessed through cyclic voltammetry (CV) analysis.

The results demonstrated that peanut shell-derived biochar was effective as a filler in chitosan/KI/I_2 gel polymer electrolytes. Ball milling for 6 hours successfully reduced the particle size from 5–10 μm to 0.5–1 μm. Chemical activation significantly enhanced the surface area from 300.20 $m^2\ g^{-1}$ to 315.03 $m^2\ g^{-1}$ for aa-BC6 and 651.95 $m^2\ g^{-1}$ for ba-BC6. Cyclic voltammetry analysis showed the greatest enhancement in anodic and cathodic peak currents. The anodic peak current increased from 0.732 mA to 0.926 mA, while the cathodic peak current increased from −0.989 mA to −1.319 mA. These findings indicate that the chitosan/KI/I_2/biochar polymer electrolyte system exhibits promising electrochemical performance and has strong potential as a redox mediator for dye-sensitized solar cells.

Keywords: Biochar, chitosan, gel polymer electrolytes