

Studi pengaruh konsentrasi prekursor basis etanol terhadap kristalinitas dan sifat optik semikonduktor $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ = Studies on the effect of the concentration of ethanol based precursors on crystallinity and optical properties of $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ semiconductor / Bayu Eko Prastyo

Bayu Eko Prastyo, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20430328&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Telah berhasil dilakukan sintesis semikonduktor $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ (CZTS) sebagai absorber sel surya lapis tipis menggunakan metode yang ekonomis dan ramah lingkungan menggunakan sistem prekursor baru basis pelarut etanol. Dipelajari pengaruh penggunaan ethanolamine (ETA) dan 2-mercaptopropionic acid (MPA) sebagai stabilisator dan untuk menurunkan tegangan permukaan prekursor pada proses deposisi. Prekursor CZTS dilakukan deposisi diatas kaca soda lime pada nilai konsentrasi yang berbeda. Pengaruh sistem prekursor yang digunakan, etanol-ETA-MPA dan etanol-MPA, terhadap struktur, morfologi, komposisi dan sifat optik lapis semikonduktor CZTS dibahas detail.

Analisis uji X-ray diffraction dan energy dispersive spectroscopy menunjukkan fasa kesterite CZTS dengan kristalinitas yang tinggi. Kristalinitas CZTS meningkat seiring dengan meningkatnya molaritas prekursor etanol-MPA. Fenomena tersebut berjalan linier sebelum mencapai nilai molaritas prekursor 2.2 molar. Sedangkn eksperimen menggunakan prekursor etanol-ETA-MPA 1.2 molar dan 1.6 molar tidak menunjukkan kenaikan kristalinitas yang signifikan. Kristalinitas CZTS tertinggi didapat menggunakan prekursor etanol-MPA 2 molar dengan nilai energi celah pita 1.3 eV. Hasil rekam morfologi permukaan CZTS menggunakan SEM menunjukkan bahwa senyawa CZTS terbentuk dengan besar butir sekitar 1.5 mikrometer dan beberapa porositas yang dapat diminimalisir melalui optimalisasi sistem prekursor dan perlakuan termal. Hasil studi pada penelitian ini dapat berperan dalam menurunkan biaya produksi semikonduktor CZTS dengan sifat kristalinitas tinggi.

ABSTRACT

Hereby, we present a new, cost-effective and environmentally friendly method of preparing a high crystalline $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ (CZTS) absorber layer for thin film solar cells using ethanol-based solutions. Ethanolamine (ETA) and 2-mercaptopropionic acid (MPA) were studied as stabilizer and to improve wetting ability of the precursors during deposition process. $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ precursors is deposited onto soda lime glass using spin coater in different molar of kations in the precursors. The effects of the precursor system, ethanol-ETA-MPA and ethanol-MPA, on the structure, morphology, composition and optical properties of CZTS thin films have been investigated in details.

X-ray diffraction and energy-dispersive X-ray spectroscopy analyses confirmed the succesful fabrication of high crystalline $\text{Cu}_2\text{ZnSnS}_4$ kesterite phase. The crystallinity of CZTS in continue increasing before reaching 2.2 molar kations of the ethanol-MPA precursors. The crystallinity of ethanol-ETA-MPA precursors remain similar in the experiment using 1.2 molar and 1.6 molar. The highest crystallinity was achieved using 2 molar kations of the precursors ethanol-MPA. Its band gap energy is found to be around 1.3 Ev. The SEM micrographs of CZTS film shows the average grain size around 1.5 micrometer and some

porosity which indicated the room of improvement. The high-crystallinity CZTS achieved in the present study brings a low-cost absorber semiconductor one step closer to practical use.