

Pembuatan Fotokonduktor Heterostructure ZnO/ MoS₂, WS₂ dan MoSe₂ Quantum Dots dengan Metode Laser Ablasi = Synthesis of Heterostructure ZnO/ MoS₂, WS₂ and MoSe₂ Quantum Dots with Laser Ablation Method for Photodetector Application

Nur Ajrina Putri, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920557338&lokasi=lokal>

Abstrak

Zinc Oxide (ZnO) merupakan material yang biasa digunakan sebagai fotodetektor ultraviolet (UV), namun banyaknya defect natural pada ZnO menyebabkan tingginya dark current sehingga dapat menghambat performanya. ZnO NRs menghasilkan photocurrent paling tinggi saat diberikan cahaya UV dan sangat rendah saat diberikan cahaya cyan dan red, sehingga hanya sesuai sebagai fotodetektor UV. Oleh sebab itu, pada penelitian ini dilakukan dekorasi material TMD seperti MoS₂, WS₂ dan MoSe₂ Quantum Dots (QDs) yang digunakan untuk mengurangi surface defect ZnO. MoS₂, WS₂ dan MoSe₂ QDs disintesis menggunakan metode Pulsed Laser Ablation (PLA) kemudian dilapisi ke permukaan ZnO nanorods (NRs) yang disintesis menggunakan metode hydrothermal. Heterostructure ZnO/TMD menunjukkan penurunan dark current hingga lebih dari 82% untuk ZnO/MoS₂ dan meningkatkan photocurrent hingga 127% untuk ZnO/WS₂ di bawah cahaya UV pada tegangan 1 Volt. ZnO/MoS₂ dapat meningkatkan sensitifitas 13 kali dan ZnO/WS₂ dan ZnO/MoSe₂ dapat meningkatkan sensitifitas 3-4 kali. Area yang sangat aktif dan tidak stabil pada tepi Mo, S maupun Se sangat mudah bereaksi dengan oxygen di udara sehingga dapat berkontribusi penuh dengan menurunnya dark current.

.....Zinc oxide (ZnO) is extensively used as an active material of ultraviolet (UV) detector, but the high dark current that comes from intrinsic defects limits its performance. ZnO nanorods (NRs) exhibit highest photocurrent under UV lights while lower photocurrent when exposed to cyan and red lights, so ZnO may only suitable as UV photodetector. Here, a new approach is proposed to reduce surface defects by decorating with MoS₂, WS₂ and MoSe₂ quantum dots (QDs). MoS₂, WS₂ and MoSe₂ QDs were fabricated by the pulsed laser ablation method and subsequently coated on the surface of hydrothermally grown ZnO nanorods (NRs). ZnO/TMD heterostructure shows a significant reduction in dark current until 82% for ZnO/MoS₂ and also increases photocurrent more than 127% for ZnO/WS₂ under 1V bias voltage. The sensitivities of ZnO/MoS₂ are increased by more than 13 times, while ZnO/WS₂ and ZnO/MoSe₂ are increased by 3-4 times. The abundant active sites Mo-edges, S-edges, and Se-edges seem to be imperative in trapping dark current electrons, reducing recombination centers when exposed to UV light, and contributing to the adsorption and desorption process of O₂ molecules.