

Sintesis dan karakterisasi sifat optik nanotube polimer semikonduktor PDPPBTT dengan metode centrifuge pada template AAO = Synthesis and characterization of optical properties of semiconductor polymer PDPPBTT nanotube with centrifuge method on AAO template

Nur Intan Pratiwi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20467338&lokasi=lokal>

Abstrak

Material low band gap baru tipe-p Poly 2,2 3,9-bis(2-octyldodecyl)-3,6-dioxo-2,3,5,6-tetrahydropyrrolo[3,4-c]pyrrole-1,4-diyl dithieno[3,2-b]thiophene-5,5 3,9-bis(2-octyldodecyl)-2,3,5,6-tetrahydropyrrolo[3,4-c]pyrrole-1,4-diyl telah menarik banyak perhatian untuk aplikasi sebagai material fotoaktif pada divais elektronik seperti pada sel surya dan fotodetektor. Modifikasi morfologi pada lapisan fotoaktif menjadi tantangan karena panjang difusi exciton pada semikonduktor organik terbatas hanya 10-20 nm. Oleh karena itu, bentuk dan struktur material semikonduktor organik menggunakan template AAO untuk membuat berbagai macam struktur nano seperti nanotube, nanorod, dan struktur nano yang lain semakin menarik perhatian peneliti.

Pada penelitian ini, sintesis dan karakterisasi sifat optik dan struktur material PDPPBTT nanotube telah dilakukan. Struktur PDPPBTT nanotube telah dibuat dengan menggunakan AAO template yang diinfiltrasi dengan metode sentrifugasi. Larutan polimer dibuat dengan dua konsentrasi, yaitu 5 mg/mL dan 10 mg/mL dan dilakukan variasi kecepatan putar centrifuge yaitu 3000, 3500 dan 4000 rpm. Karakterisasi sifat optik dilakukan dengan UV-Vis spektrofotometer dan Photoluminescence, karakterisasi morfologi dengan FESEM dan analisis struktur dengan Raman.

Berdasarkan hasil UV-Vis, intensitas serapan PDPPBTT 5 mg/mL pada kecepatan putar 3000 rpm menunjukkan hasil yang paling tinggi dibandingkan dengan kecepatan putar yang lain. Hal ini juga didukung dengan hasil pengujian morfologi yang memperlihatkan struktur nanotube pada 3000 rpm lebih panjang dan rapat. Selain pengaruh kecepatan putar, penelitian ini juga membahas tentang pengaruh konsentrasi larutan. Larutan dengan konsentrasi 10 mg/mL terlihat lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi 5 mg/mL, hal tersebut dapat dilihat dari hasil pengujian morfologinya. Konsentrasi 10 mg/mL struktur nano nya sangat rapat dan kuat sehingga membentuk rumpun clump. Hal ini berkaitan dengan transfer muatan yang terjadi pada material PDPPBTT. Dari hasil Photoluminescence, konsentrasi yang besar juga berpengaruh terhadap mekanisme intra atau intermolekul pada rantai polimer, hal itu terlihat pada hasilnya yang mengalami penurunan intensitas dan redshift. Berdasarkan penelitian ini, material PDPPBTT berpotensi kuat untuk dapat diaplikasikan dalam sebuah divais optoelektronik.

<hr>

The novel highly conductive low band gap p type materials, Poly 2,2 3,9-bis(2-octyldodecyl)-3,6-dioxo-2,3,5,6-tetrahydropyrrolo[3,4-c]pyrrole-1,4-diyl dithieno[3,2-b]thiophene-5,5 3,9-bis(2-octyldodecyl)-2,3,5,6-tetrahydropyrrolo[3,4-c]pyrrole-1,4-diyl has attracted numerous attention for potential applications as a photoactive material of optoelectronic devices such as solar cells and photodetector. The morphological control of the photoactive layer remains a challenge due to the exciton diffusion length of organic semiconductors is limited to 10-20 nm. Therefore the patterning of organic semiconducting materials using hard templates for fabrication of nanostructures

such as nanotubes, nanorods, and other novel nanostructures attracted increasing attention.

In this study, synthesis and characterization of optical properties and structure of PDPPBTT nanotube have been performed. The structure of PDPPBTT nanotubes have been made using AAO templates infiltrated by centrifugation method. Polymer solution was made with two concentrations 5 mg mL and 10 mg mL. Moreover, the centrifuge rotation speed which were used varied from 3000, 3500 and 4000 rpm. The characterization of optical properties was performed with UV Vis spectrophotometers and Photoluminescence, morphological characterization with FESEM and structural analysis with Raman spectroscopy.

Based on the UV Vis results, the absorbance of PDPPBTT with 5 mg mL at 3000 rpm showed the highest value compared to other rotation speed. It rsquo s also supported by the results of morphological test which showed longer length and denser distribution at 3000 rpm rotation speed. Moreover, the effect of concentration on optical property, morphology, and structure have also been studied. The solution with 10 mg mL concentration showed better result compared to 5 mg mL concentration. The morphological measurement showed that the nanostructure obtained from 10 mg ml concentration formed a dense and strong clump. This is related to the charge transfer that occurs on PDPPBTT material. Photoluminescence measurement showed that difference in concentration value affect the intra or intermolecular mechanism in the polymer chain. This could be seen from extremely decrease of intensity and redshift which is found from the result of photoluminescence measurement.